
РАДИО
3
1948

Содержание № 3

АДРЕСА РАДИОКЛУБОВ

Алма-Ата — ул. Красина, 26
Архангельск — ул. П. Виноградова, № 5, тел. 3-62-41
Астрахань — ул. Свердлова, 65, тел. 13-21
Ашхабад — ул. Первомайская, 56
Баку — ул. Щорса, 191, тел. 3-58-48
Барнаул — ул. Профинтерна, 65, тел. 2-16 (два звонка)
Березники, Молотов. обл. — Сталинский пер., тел. 2-34
Вильнюс — Университетская, 9, тел. 1-85
Владивосток — Пекинская, 1
Воронеж, Площадь детей, 122-а
Грозный, Партизанская, 35, тел. 21-42
Дзауджикау, ул. М. Горького, 13
Днепропетровск, ул. Серова, 9, тел. 1-8
Ереван, ул. Терян, 73, тел. 9-17
Иошкар-Ола, ул. Маяковского, 51, тел. 2-04
Иркутск, ул. К. Маркса, 33
Казань, ул. Чернышевского, 35
Камышин, Октябрьская, 18
Кемерово, Комсомольская, 29
Киев, ул. Ворошилова, 10
Киров, ул. Дрилевского, 18, тел. 94-58
Кишинев, ул. Горького, 20
Кострома, Советская пл., 4, тел. 13-35
Краснодар, Пролетарская, 29, тел. 8-23
Куйбышев, ул. Куйбышева, 155
Курган, Советская, 34
Курск, Колхозная, 11, тел. 3-55
Кутаиси, ул. Революции 1905 г., 22
Ленинград, Фонтанка, 7, тел. А1-74-26
Львов, ул. Словацкого, 14, тел. 2-88-01
Махач-Кала, Октябрьская, 70, тел. 7-35
Минск, Октябрьская, 6
Молотов, Советская, 45
Москва, Рыбный пер., 2, пом. 44

(Продолжение в след. номере)

Адрес редакции: Москва, Ново-Рязанская ул., дом 26 Телефон Е 1-15-13

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ОРГАН КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СОВЕТЕ МИНИСТРОВ СССР И ЦС СОЮЗА ОСОАВИАХИМ СССР

№ 3
1948 г.
Март
Издается с 1924 г.

НАВЕСТИ ПОРЯДОК НА ЗАВОДСКИХ И КОЛХОЗНЫХ РАДИОУЗЛАХ

Основное место в системе радиофикации городских центров страны занимают, как известно, радиоузлы Министерства связи. Наибольшее количество точек проводного вещания в городах обслуживается трансляционной сетью Министерства связи.

В то же время имеется значительное число радиоузлов — в целом по Союзу они составляют больше половины общего количества, — которые принадлежат другим министерствам, а также профсоюзным и общественным организациям. Обычно такие узлы создаются непосредственно в колхозах и совхозах, на лесозаготовительных пунктах, в шахтных поселках, на нефтепромыслах и других промышленных предприятиях, расположенных в стороне от магистральных трансляционных линий и отдаленных от крупных центров страны.

Уже одно это обстоятельство подчеркивает значение и важность бесперебойной, доброкачественной работы ведомственных узлов: нужно учитывать, что жители отдаленных населенных пунктов особенно дорожат возможностью регулярно слушать передачи московских радиостанций, быть постоянно в курсе последних событий политической и общественной жизни страны. В таких местах роль радио как средства политического и культурного воспитания масс особенно велика.

Между тем работа очень многих ведомственных узлов не удовлетворяет запросов и требований радиослушателей, не обеспечивает дальнейшего развития радиоприемной сети.

Техническое состояние значительной части радиоузлов неудовлетворительно. В Ивановской области большинство ведомственных радиоузлов оборудовано устаревшей, кустарной аппаратурой, линии изношены и не ремонтировались годами.

Не лучше положение многих ведомственных радиоузлов Горьковской, Владимирской, Свердловской областей. Радиоузлы зачастую подолгу простаивают, радиоточки работают плохо.

Из-за технических неполадок, отсутствия необходимых деталей, плохого снабжения эксплоатационными материалами на 1 января 1948 года по Союзу не работало свыше 350 радиоузлов. Десятки сельских радиоузлов бездействуют на Украине, в Алтайском крае. Даже в Московской — столичной — области, как показывает публикуемый в этом номере материал, техническое состояние ряда ведомственных радиоузлов совершенно неудовлетворительно.

Законную тревогу вызывают итоги выполнения планов радиофикации ведомствами в 1947 году.

Так например, Министерство совхозов разослало в совхозы за последние два года около 800 комплектов усилительной аппаратуры. Однако план развития радиосети в 1947 году выполнен всего на 18 процентов. Профсоюзные организации выполнили план радиофикации 1947 года всего на 30 процентов.

Только отсутствием внимания со стороны центральных и областных комитетов профсоюзов и министерств, осуществляющих радиофикацию, можно объяснить создавшееся положение.

В 1946 году секретариат ВЦСПС вынес развернутое решение «О работе профсоюзных радиоузлов». Оно обязывало профсоюзные организации навести порядок на своих радиоузлах, организовать профилактический ремонт аппаратуры и линий, обеспечить дальнейшее их развитие.

Невыполнение плана развития профсоюзных радиоузлов в прошедшем году, а также плохое состояние значительной части заводских узлов свидетельствуют о том, что решение секретариата ВЦСПС многими центральными комитетами профсоюзов не претворено в жизнь, что ВЦСПС не контролирует его выполнение.

В плане радиофикации на 1948 год радиоузлам различных ведомств отводится весьма существенное место. Треть всех радиоточек, которые должны быть установлены в этом году, необходимо установить на радиоузлах профсоюзов, колхозов, совхозов, МТС. На радиофикацию в нынешнем году выделяются значительные фонды проволоки. Необходимо своевременно реализовать эти фонды, доставить материалы на места, чтобы полностью использовать сезонный период для ремонта и строительства новых линий.

Уровень технической подготовки кадров на многих ведомственных радиоузлах весьма низок. Это обязывает и профсоюзы и ведомства, осуществляющие радиофикацию, создать сеть курсов по повышению квалификации и подготовки новых кадров радиотехников. Не надо забывать, что главным резервом кадров для радиоузлов является радиолюбительство. Надо создать при радиоузлах кружки радиолюбителей, помочь им в овладении радиотехникой.

Следует развернуть социалистическое соревнование между радиоузлами за высокое качество обслуживания радиослушателей, за перевыполнение планов радиофикации.

Наблюдение за техническим состоянием ведомственных радиоузлов возложено на Министерство связи. Однако осуществляется оно в большинстве случаев плохо. На отдельных радиоузлах годами не видно представителей технической инспекции. Там, где они появляются, они иногда ограничиваются только составлением актов о недостатках. Долг Министерства связи, располагающего необходимыми кадрами, — оказать практическую помощь заводским и сельским радиоузлам.

Ответственные задачи дальнейшего развития радиоприемной сети страны требуют решительного улучшения всей работы по радиофикации, осуществляемой профсоюзами и ведомствами. Не только строить новые узлы, но и максимально загружать существующие, приводить их в порядок, правильно эксплоатировать, в плановом порядке снабжать необходимыми материалами и деталями — вот обязанности, которые лежат на всех организациях, принимающих участие в важном деле радиофикации страны.

Министерство торговли обязано пойти навстречу многочисленным требованиям, поступающим с мест, об организации торговли аппаратурой и другими материалами для радиоузлов в специализированных магазинах. Следует добиться такого положения, чтобы любой колхозный или заводской радиоузел мог выписать из ближайшего крупного города необходимую лампу, трансформатор, сопротивление. Это даст возможность восстановить бездействующие узлы, обеспечить бесперебойную работу всех радиоточек.

Настало время решить и организационные вопросы сельской радиофикации. Давно назрела необходимость в создании единой организации, ответственной за развитие и эксплоатацию радиоузлов на селе.

ГОВОРЯТ РАБОТНИКИ РАДИОУЗЛОВ

В отделе пропаганды и агитации МК ВКП(б) состоялось совещание работников заводских и колхозных радиоузлов. На совещании был заслушан доклад начальника Московской областной дирекции радиосети т. Епатко о работе радиоузлов и об их очередных задачах.

В 1947 году проделана значительная работа по восстановлению и развитию радиосети Московской области. Около 30 тысяч новых радиоточек, в том числе 16 тысяч в деревнях и колхозах, установлено за один этот год.

Однако, если в городах все заявки на установку новых громкоговорителей, как правило, полностью удовлетворяются, то радиофикация сельской местности все еще отстает от запросов населения. Достаточно сказать, что только 24 процента всего количества трансляционных радиоточек находятся в сельской местности.

В 1948 году необходимо обеспечить резкий перелом в ходе радиофикации деревень, колхозов и совхозов Московской области. Работники радиотрансляционной сети Министерства связи приняли на себя серьезные обязательства по увеличению мощности существующих узлов и строительству новых, по улучшению качества работы радиоточек. Но усилий одних работников связи недостаточно. Большой отряд работников профсоюзных радиоузлов и узлов других министерств пока фактически стоит в стороне от этого дела.

В Московской области насчитывается сейчас 262 таких радиоузла, из них 37 находятся в ведении Министерства сельского хозяйства, 55 — в ведении ВЦСПС и центральных комитетов профсоюзов. Казалось бы, кому, как ни Министерству сельского хозяйства, заботиться о расширении и техническом оснащении радиоузлов, обслуживающих колхозы, совхозы и МТС, тем более, что это министерство обладает необходимыми материально-техническими ресурсами. А в действительности работа радиоузлов Министерства сельского хозяйства СССР далеко не налажена.

Или взять радиоузлы, принадлежащие центральным комитетам профсоюзов. Разве не является кровным делом профсоюзных организаций забота о радиофикации предприятий, рабочих поселков, общежитий, об удовлетворении культурных запросов трудящихся? А что происходит на практике? Некоторые профсоюзные организации смотрят на свои радиоузлы исключительно как на источник получения дополнительных средств. Например, крупнейший радиоузел в г. Перово, подведомственный централь-

ному комитету профсоюза железнодорожных заводов, много лет не ремонтируется, плохо эксплоатируется и в результате десять тысяч владельцев радиоточек испытывают бесчисленные огорчения от «услуг» радиоузла. Неоднократные жалобы на работу узла не производят никакого впечатления ни на администрацию узла, ни на руководство ЦК союза.

Было бы несправедливо не привести и другие примеры — хозяйского, заботливого отношения к радиоузлам.

Радиоузел Купавинской шерстяной фабрики Ногинского района, как сообщил на совещании председатель фабкома т. Беляев, обслуживает 1 150 радиоточек. В 1947 году за счет мобилизации внутренних ресурсов отремонтировано все линейное хозяйство. В результате качество звучания радиоточек значительно улучшилось.

Заведующий радиоузлом колхоза имени 9 января Ленинского района т. Фурин рассказал, как колхозники своими силами и на личные средства построили радиоузел и радиофицировали все колхозные дома.

Хорошо работают также радиоузлы поселка Ховрино, Химкинского района, Люберецкого завода сельхозмашин и др.

Работа этих узлов только подтверждает, что при желании можно добиться хороших результатов.

Однако отдельные положительные факты не меняют общей оценки: ведомственные узлы работают плохо, их материально-техническая база нуждается в серьезной реконструкции и обновлении (это особенно касается линейного и абонентского хозяйства), техническая квалификация большей части обслуживающего персонала не отвечает современным требованиям. Следует навести решительный порядок в работе ведомственных узлов и прежде всего ликвидировать их «беспризорность», обеспечить их плановое развитие.

С этими основными выводами доклада т. Епатко согласились все выступавшие на совещании — работники радиоузлов, представители местных советских и профсоюзных организаций. Однако большинство выступавших предъявили справедливые претензии и к областной дирекции радиотрансляционной сети Министерства связи и к руководству областного радиокомитета. Почему московский радиокомитет, который должен заниматься не только радиовещанием, но и радиофикацией, ограничивает свою деятельность в этом направлении сбором абонементной платы? Случайно ли, что в областном радиокомитете до сих пор нет даже технического отдела? Почему дирекция радиотрансляционной сети, осуществляя технический контроль, не считает нужным снабдить радиоузлы печатными инструкциями о правилах технической эксплоатации? Правильно, что инспекция принимает меры воздействия в отношении нерадивых хозяев радиоузлов. Но странно, когда подобные меры затрагивают больше всего интересы радиослушателей. Закрывая плохо работающий узел, дирекция радиотрансляционной сети тем самым лишает абонентов возможности слушать радио. Не правильнее ли найти такие способы воздействия, которые ударяли бы по прямым виновникам плохой работы узла, а не по радиослушателям?

Обоснованной критике была подвергнута на совещании деятельность московского отделения «Союзтехрадио», не уделяющего достаточного внимания радиофикации села. Руководители отделения предпочитают перевыполнять план за счет случайных заказов городских организаций. Высока стоимость работ по проектированию и установке радиоузлов. Даже за установку батарейного приемника «Родина» контора «Союзтехрадио» ухитряется брать с заказчиков... 250 рублей!

Тов. Алавердов (начальник радиоузла шахты № 13 треста «Красноармейскуголь»), т. Беляев и другие в своих выступлениях подчеркнули необходимость повышения квалификации техников ведомственных узлов. Необходимо организовать курсы по повышению квалификации.

Самым узким местом в работе ведомственных узлов, по мнению большинства выступавших, является снабжение линейными материалами, запасными частями и оборудованием. Ряд товарищей ставит вопрос о том, чтобы в Москве была создана специальная контора или торговая база, где работники ведомственных узлов могли бы по безналичному расчету приобретать необходимые материалы.

Тов. Гринбаум (Мытищинский радиоузел) обращает внимание совещания на то, что строительные организации при постройке новых жилых домов не учитывают необходимость их радиофикации.

— Надо признать, что работе многочисленных ведомственных радиоузлов до сего времени уделялось мало внимания — говорит в своем выступлении т. Асоян (отдел пропаганды и агитации МК ВКП(б).

Это и привело к тому, что радиоузлы не справляются со своими задачами, в большинстве случаев находятся в гораздо худшем техническом состоянии, чем узлы Министерства связи. А разве они не могут работать лучше, не могут соревноваться с узлами Министерства связи?

Тов. Асоян указывает, что, всемерно развивая проволочную радиофикацию, нельзя забывать о радиофикации эфирной. Здесь работники сельских и городских радиоузлов могут сыграть особенно большую роль. Они должны стать застрельщиками радиолюбительского движения на местах. В скором времени промышленность и промкооперация начнут выпускать детекторные приемники в большом количестве. Надо помочь колхозникам установить антенну, показать, как обращаться с приемником, починить его в случае необходимости.

Радиоузлы не должны замыкаться в рамках прямых служебных обязанностей. Они должны стать центрами радиотехнической пропаганды в своем районе, поселке, на фабрике или шахте. Они должны бороться за массовую радиофикацию деревни, за то, чтобы в колхозах не было ни одной молчащей радиоустановки, чтобы радиоприемники, в том числе и детекторные, проникали в самые отдаленные колхозы.

Зам. зав. отделом пропаганды и агитации МК ВКП(б) т. Горчаков, подводя итоги обсуждению поднятых вопросов, отметил, что совещание помогло вскрыть основные недостатки в работе ведомственных узлов Московской области. Несомненно, что критические выступления участников совещания заставят сделать практические выводы руководителей ведомственных и профсоюзных организаций, отвечающих за работу своих узлов.

Пятилетку радиофикации — в четыре года

И. Цинговатов,
начальник Центрального управления радиофикации Министерства связи СССР

В результате большой и самоотверженной работы радиофикаторов и военно-восстановительных частей довоенный уровень хозяйства радиофикации Министерства связи по Союзу в целом был превзойден уже к началу новой пятилетки: по числу радиоузлов — на 20 процентов, по общей мощности радиоузлов — на 28 процентов, по числу радиоточек — на 3,3 процента.

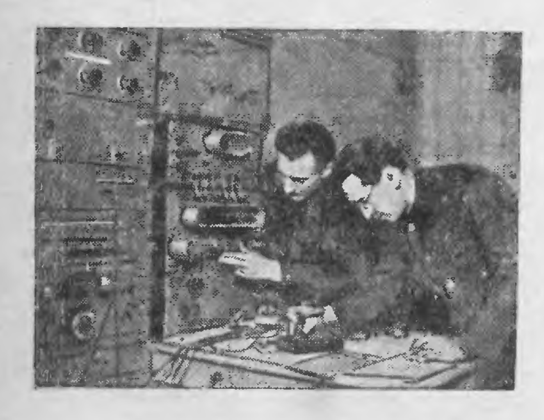
Послевоенным Сталинским пятилетним планом предусмотрен дальнейший значительный рост радиофикации: в 1950 году радиоприемная сеть страны должна вырасти по сравнению с довоенным уровнем на 75 процентов.

Особенно значительные работы должны быть выполнены по радиофикации сельской местности.

Только по радиоузлам Министерства связи общий прирост радиотрансляционных точек за годы новой пятилетки должен составить более 3 миллионов, а общая мощность радиоузлов должна увеличиться в 3 раза.

КАК ВЫПОЛНЯЕТСЯ ПЯТИЛЕТНИЙ ПЛАН?

В течение 1946—1947 гг. построено и реконструировано более 1 600 радиоузлов, более 11 000 км радиотрансляционных линий, подвешено более 5 000 км цепей.



В аппаратной Курского радиоузла. Инженер Н. Г. Титов и старший техник К. А. Купцов за снятием частотной характеристики усилительной аппаратуры

Наиболее высоких результатов в выполнении плана добились радиотрансляционные сети Ленинграда и Москвы, Мурманской, Новосибирской, Ростовской, Воронежской, Ивановской, Пензенской, Ленинградской областей, Краснодарского, Алтайского и Красноярского краев.

Один из крупнейших и передовых наших коллективов — ленинградский — добился выдающегося успеха: уже в 3-м квартале 1947 года ленинградцы выполнили свой пятилетний план по установке радиоточек.

Отличных результатов добилась также московская городская радиотрансляционная сеть, выполнившая план первых двух лет пятилетки на 198 процентов и давшая сверх плана свыше 45 тысяч радиоточек.

Развернувшееся в стране по почину трудящихся города Ленина социалистическое соревнование за выполнение пятилетки в четыре года охватило и работников радиотрансляционных сетей.

Обсудив обращение ленинградцев и тщательно взвесив свои возможности и ресурсы, передовые коллективы взяли на себя социалистические обязательства по досрочному выполнению пятилетнего плана радиофикации.

Коллектив ленинградской городской радиотрансляционной сети, уже закончивший выполнение пятилетнего плана, взял на себя обязательство: дать к концу четвертого года пятилетки сверх плана 100 тысяч радиоточек.

Коллектив московской городской радиотрансляционной сети принял на себя обязательство выполнить пятилетний план за три с половиной года.

Работники радиофикации Новосибирской области обязались выполнить пятилетку за четыре года, а по г. Новосибирску — за три года.

Каждая дирекция радиотрансляционной сети, каждый радиоузел должны активно включиться во всесоюзное соревнование и принять на себя обязательства по досрочному выполнению пятилетнего плана.

Особенно серьезные задачи стоят перед коллективами радиофикаторов тех областей и республик, где пятилетний план до настоящего времени выполнялся неудовлетворительно (ряд областей Украины, Белоруссии, Литва, Латвия, Эстония, Молдавия и др.).

Было бы ошибочным недооценивать трудности этой работы. Для выполнения пятилетнего

плана радиофикации в четыре года понадобятся напряженные усилия всех работников радиофикации, широчайшая мобилизация всех местных ресурсов, умелая организация работы, распространение опыта передовых дирекций и радиоузлов на всю радиосеть.

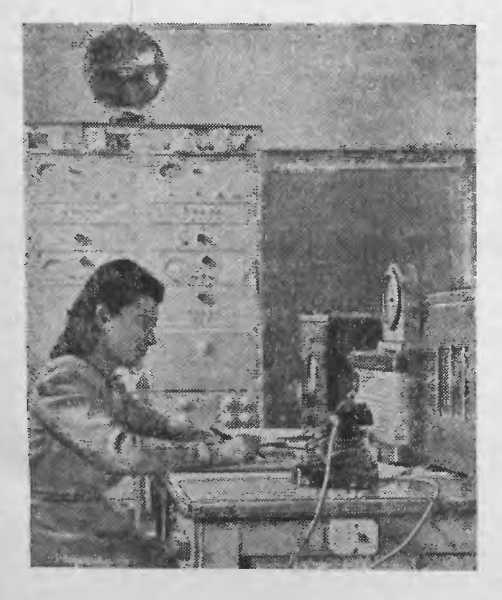
ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО РАБОТЫ — ЗАЛОГ УСПЕХА

Сейчас условия нашей работы существенно изменились. Если в военное время, в первые годы новой пятилетки приток заявок на установку новых радиоточек был всегда обеспечен и мы не успевали зачастую удовлетворять все заявки, то теперь, после проведения денежной реформы, нельзя строить выполнение плана только в расчете на «самотек», на неограниченное поступление заявок. Сейчас от нас в большей степени, чем раньше, требуется обеспечить высокое качество работы, предоставить населению максимальные удобства при оформлении заявок на установку новых точек.

Кстати, далеко не всюду население знает, куда именно и в какие часы можно подать заявку (это особенно относится к большим городам). Надо позаботиться и об этом, широко оповестить население об условиях установки радиоточек. Наконец, все принятые заявки должны выполняться в кратчайший срок — не дольше двух-трех дней.

Чистый прирост радиоточек на многих радиоузлах, несмотря на установку новых точек, заметно сокращается за счет отсева точек. Это объясняется, главным образом, неудовлетворительным качеством работы многих радиоузлов.

Надо усилить контроль за качеством звучания радиоточек (особенно отдаленных, включенных на концах линий), принимая немедленные меры к улучшению звучания плохо работающих точек.



В аппаратной Бакинского радиоузла. Ст. техник С. Л. Гольман на дежурстве



Село Бурулдай (Фрунзенская область). Установка радиоточки в доме колхозника Ороза Киргизбаева

ПРЕОДОЛЕТЬ «УЗКИЕ МЕСТА»

Опыт показывает, что наиболее «узким» местом в развитии радиотрансляционной сети является недостаток линейных материалов, а в ряде случаев — и репродукторов.

В 1948 году централизованное снабжение линейными материалами, особенно проволокой, улучшится. Однако исходить из того, что все работы по ремонту, строительству и установке радиоточек будут обеспечены только за счет централизованного снабжения, было бы серьезной ошибкой.

Досрочное выполнение пятилетнего плана развития радиотрансляционной сети должно быть основано, помимо централизованного снабжения, на умелой, хорошо организованной мобилизации местных ресурсов. Это прежде всего относится к таким материалам, как изоляторы, воронки, втулки, ролики, крючья.

В безлесных областях значительно шире, чем до сих пор, нужно применять подземные кабели с хлорвиниловой изоляцией. Подземные хлорвиниловые кабели отлично работают в самых разнообразных условиях. Особенно целесообразно их применение в сельской местности.

В 1948 году по заданию Министерства связи промышленность обеспечивает выпуск подземного хлорвинилового кабеля повышенной проводимости (т. е. допускающего большую нагрузку и протяженность линии). Снижение цен на хлорвиниловый кабель позволяет в пределах тех же ассигнований значительно увеличить общий объем работ.

Необходимо учитывать также, что Министерство связи получает от промышленности весьма небольшое количество абонент-

ских громкоговорителей. Поэтому потребность в громкоговорителях должна быть покрыта за счет своевременного завоза и организации торговли громкоговорителями через широкую торговую сеть.

ПРИВЛЕЧЬ НАСЕЛЕНИЕ К РАДИОФИКАЦИИ

Вслед за московскими пионерами, своими силами радиофицировавшими несколько деревень, все больше развертывается инициатива общественности, направленная на усиление темпов радиофикации. По почину учителей и учащихся 42-й средней школы г. Минска, а также юных радиолюбителей Минского дворца пионеров во всей Белоруссии развернулось движение за радиофикацию сельской местности.

Совместным приказом Министерства просвещения БССР и управления уполномоченного Министерства связи по Белоруссии определены основные практические задачи и формы участия школьников, учащихся, студентов в деле радиофикации сельской местности. Помимо установки детекторных и ламповых приемников, рекомендуется создавать бригады из учащихся старших классов школ, студентов педагогических училищ и вузов, знакомых с радиотехникой, для помощи местным радиоузлам, ведущим радиофикацию колхозов.

Этот почин белорусских организаций, несомненно, вызовет отклик и в других областях и республиках. Задача работников радиосети заключается в том, чтобы наиболее эффективно использовать помощь учащихся и обеспечить технически правильное выполнение работ по установке новых радиоточек.

Активно включившись во всенародное социалистическое соревнование, работники радиофикации с честью выполнят свои задачи и обеспечат выполнение пятилетнего плана радиофикации в четыре года.

Пятилетку радиофикации — в четыре года!

Наши обязательства

Вся наша великая страна от края и до края, каждый советский человек горячо поддерживают патриотический призыв трудящихся Ленинграда — выполнить план послевоенной Сталинской пятилетки в четыре года.

Призыв ленинградцев — досрочно выполнить пятилетку — обращен к каждому рабочему, технику, инженеру, служащему нашей промышленности, к каждому колхознику социалистического земледелия.

Мы, работники радиоузлов шахт Подмосковного угольного бассейна, глубоко сознаем, что радио, наряду с газетой и кино, является одним из могучих средств пропаганды и агитации, располагает исключительно большими и разнообразными возможностями культурно-политического воспитания народа. В этом деле важная роль принадлежит работникам радиоузлов, на обязанности которых — обеспечить высококачественную работу каждой радиоточки, расширить радиосеть в городах и селах нашей родины.

Мы обращаемся к работникам всех фабрично-заводских, шахтных, профсоюзных и колхозных радиоузлов с призывом включиться в социалистическое соревнование за повышение качества работы радиоузлов, за радиофикацию каждого населенного пункта нашей страны.

Со своей стороны берем на себя следующие обязательства:

ПО РАДИОУЗЛУ ШАХТЫ № 13

1) Обеспечить бесперебойную и высококачественную трансляцию передач центрального вещания;

2) радиофицировать к 31-й годовщине Великого Октября все поселки шахт №№ 12 и 13;

3) радиофицировать колхоз деревни Лешки и установить в домах колхозников десять детекторных приемников;

4) в День радио провести конференцию с радиослушателями.

5) привести в порядок всю сеть линейных сооружений поселка;

6) организовать в школах шахт № 12 и № 13 радиокружки.

ПО РАДИОУЗЛУ ШАХТЫ № 20

1) Обеспечить бесперебойную и высококачественную трансляцию передач центрального радиовещания;

2) в течение 1948 года капитально отремонтировать четыре километра трансляционных линий и построить два километра новых линий;

3) установить в этом году дополнительно 1 000 радиоточек и привести в порядок все работающие радиоточки;

4) в порядке шефства радиофицировать три колхоза Донского района, Московской области;

5) организовать при узле радиолюбительский кружок и вести систематическую пропаганду радиотехнических знаний среди населения;

6) организовать ремонт радиоаппаратуры в порядке общественной помощи радиослушателям.

Работники радиоузлов шахт № 13 и № 20 треста «Красноармейскуголь» Г. Алавердов, В. Зякин, А. Измоданов, Л. Кудряшева, А. Соловьев.

Готовьтесь ко Дню радио

Б. Ф. Трамм

Приближается 7 мая — День радио. Чтобы достойно отметить этот день, радиоклубам и радиокружкам нужно уже теперь начать подготовку.

Прежде всего каждому радиоклубу и каждому радиокружку следует наметить мероприятия, которые способствовали бы всемерной популяризации достижений отечественной науки и техники в области радио. Наша страна является родиной радио, она занимает передовое место в радиотехнической науке, в использовании радио как мощного средства культуры и связи. В годы Великой Отечественной войны наша радиотехника и радиосвязь во многом способствовали победам Советской Армии над немецкими захватчиками и японскими империалистами.

Рассказать об этом широким кругам нашего населения — благородная задача радиоклубов и радиокружков. Лекции и доклады квалифицированных радиоспециалистов, беседы радистов-агитаторов, выступления их по радио и в печати должны найти большое место в период подготовки ко Дню радио.

Всей своей агитационной и пропагандистской работой радиоклубы и радиокружки должны добиваться, чтобы новые сотни и тысячи юношей и девушек заинтересовались радиотехникой, вступили в кружки по изучению радиоминимума, записались на курсы радистов-операторов или радистов-телефонистов.

Радиотехникой, радиосвязью интересуются многие сотни тысяч юношей и девушек. Надо притти им на помощь в деле освоения радиотехники. Радиоклубам нужно быть не только агитаторами и пропагандистами радио, но и хорошими организаторами.

В нашей стране широко проводится радиофикация: миллионы советских граждан регулярно слушают радио, с помощью радио повышают свой культурный и политический уровень. Но, к сожалению, у нас есть еще немало селений и домов, где радио молчит часто из-за пустяковых неисправностей приемника или радиоузла, из-за отсутствия электропитания.

Радиоклубы и радиокружки не могут оставаться безучастными к делу радиофикации нашей страны. Располагая кадрами квалифицированных радиоспециалистов и радиолюбителей, они могут во многом помочь налаживанию всех ныне бездействующих по тем или иным причинам радиоустановок.

Заслуживает всемерного одобрения инициатива членов Ивановского радиоклуба, взявших шефство над несколькими колхозами своей области. Они решили в 1948 году построить и установить в подшефных колхозах 750 детекторных приемников (из них 300 ко Дню радио), взялись отремонтировать все бездействующие радиоприемники в колхозах области.

Ивановский радиоклуб внес предложение, чтобы каждый радиоклуб помог радиофикации хотя бы одного сельского района, а каждый радиокружок собрал бы и послал в деревню хотя бы несколько детекторных приемников. Это посильная задача для всех наших радиоклубов и радиокружков.

День радио является также днем подведения итогов нашей радиолюбительской работы.

Особенно важно подвести ко Дню радио итоги радиолюбительского творчества. Для этого лучше всего в конце апреля — начале мая провести 5—10-дневные местные городские (или районные) радиовыставки, продемонстрировать экспонаты, описания которых представлены местными любителями на 7-ю Всесоюзную заочную выставку.

Необходимо ознаменовать День радио значительным оживлением коротковолновой работы. До сих пор в эфире все еще не работают коллективные радиостанции Гомельского, Петрозаводского, Сталинабадского, Владивостокского, Кировского, Вологодского, Пензенского радиоклубов, а многие радиоклубы все еще не имеют своих приемных радиоцентров. В Дагестанской и Чувашской АССР, в Куйбышевской, Орловской, Чкаловской и Молотовской областях до сих пор нет работающих в эфире коротковолновиков, не зарегистрировано даже ни одного URS.

Не следует забывать, что чем больше мы будем иметь постоянно действующих радиостанций, действующих приемных центров, чем больше будет работать в эфире U, UOP и URS, тем больше и лучше сумеем мы подготовить радистов для нужд нашего народного хозяйства.

Ко Дню радио приурочивается проведение трех больших радиолюбительских мероприятий.

По установившейся уже традиции в День радио будет проведен очередной всесоюзный конкурс радистов-операторов. Следовательно, необходимо провести местные отборочные конкурсы радистов и обеспечить систематическую тренировку участников всесоюзного конкурса.

В начале мая, в ознаменование Дня радио, будет проведен также традиционный тест советских коротковолновиков. Заблаговременно организовать подготовку к нему, обеспечить бесперебойную работу всех имеющихся в клубе и у членов клуба передающих и приемных радиостанций — обязанность каждого радиоклуба.

Большим событием в радиолюбительской жизни явится 7-я Всесоюзная заочная радиовыставка. Помочь членам радиоклуба и членам радиокружков в их конструкторской работе, добиться создания таких конструкций, которые были бы достойны посылки на Всесоюзную радиовыставку в Москву, — неотложная задача каждого радиоклуба и радиокружка.

До 7 мая осталось немного времени. Нужно наиболее рационально использовать оставшееся время для тщательной и всесторонней подготовки ко Дню радио.

УЧЕНЫЙ-НОВАТОР

Профессор, доктор физико-математических наук, директор Горьковского исследовательского физико-технического института, декан факультета радиофизики Горьковского университета — вот далеко не все звания и должности, которыми отмечена научная деятельность Марии Тихоновны Греховой. Она принадлежит к числу крупнейших советских радиоспециалистов, новаторов науки.

Еще в университете — в начале двадцатых годов — М. Т. Грехова заинтересовалась физикой и техникой коротких волн дециметрового диапазона. В первые же годы учебы в МГУ она занялась опытами с двухламповым пушпульным генератором по схеме Хольборна на волне 50 cm; с той же поры она стала работать в качестве лаборанта во Всесоюзном электротехническом институте. Уже в 1924 году Мария Тихоновна получила за свои работы по радиотехнике премию Наркомпроса «Молодому научному работнику».

В 1925 году имя М. Т. Греховой встречается в советских и зарубежных журналах под статьями о дециметровых волнах. Наиболее широко проводились работы в этом диапазоне в 1929—1932 гг. В те времена существовали различные мнения о природе случайно обнаруженных Баркгаузеном и Курцем в Германии и полученных независимо от них С. И. Зилитинкевичем в Ленинграде электронных колебаний. Эти колебания в триодах возбуждали дециметровые волны при «ненормальной» схеме — большое положительное напряжение на сетке и отрицательное — на аноде.

Грехова раньше других (Жилль и Морелль во Франции, К. Коль в Германии и др.) расчленила колебания лехеровой системы, присоединенной к аноду и сетке, от «сеточных» колебаний, являющихся результатом возбуждения контура сетки.



М. Т. Грехова

В процессе исследований был изготовлен ряд ламп с электродами различных размеров, обследована зависимость колебаний от вакуума, чтобы подтвердить электронный (а не ионный) тип колебаний и т. д.

Эти исследования были поставлены так глубоко и обширно, что позднейшие советские специалисты по дециметровым волнам получили право говорить о «школе Греховой» в этой области радиотехники.

В 1932 году мировую радиолитературу обошло сообщение об осуществлении связи на дециметровых волнах через Ламанш. Однако еще в 1931 году—на год раньше—М. Т. Грехова вместе с В. М. Бовшеровым вела удачные опыты направленной связи Москва — Люберцы (на волне 33 cm); такие же опыты она проводила на Балтийском море.

Сообщения об этих работах М. Т. Греховой и ее сотрудников в свое время возбудили широкий интерес к дециметровым волнам со стороны радиолюбителей.

В 1933 году М. Т. Грехова переезжает в г. Горький. С этого времени ее научная и педагогическая работа неразрывно связана с Горьковским исследовательским физико-техническим институтом.

В декабре 1941 года М. Т. Грехова назначается директором ГИФТИ. В этот период институт вел важные разработки по заказам промышленности, но ни на один день не прекращались в нем и теоретические исследования.

Ученики и сотрудники М. Т. Греховой крепко любят своего руководителя за ее широкий научный кругозор, за то непрестанное внимание, с которым она следит за каждой работой в лабораториях института и университета. Она всегда знает, чем занят, над чем работает каждый молодой научный сотрудник, умеет во-время притти на помощь советом, требовательной проверкой.

Облик советского ученого М. Т. Греховой не будет полон, если не сказать об ее общественной работе. Кроме обширных обязанностей по университету и институту, она — постоянный участник научных конференций в г. Горьком и других городах. Она — член совета радиоклуба, член оргбюро Общества им. А. С. Попова, член Общества по распространению политических и научных знаний.

М. Т. Грехова награждена правительством орденом Трудового Красного Знамени.

Ф. Лбов

ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЙ ПУТЬ

Осенью 1908 года в списках слушательниц первых и единственных в России Женских политехнических курсов появилась фамилия Антонины Григорьевой. Она была зачислена на электромеханический факультет.

Ее отец—скромный сельский учитель, был рад, что осуществляется его заветная мечта — дать образование своей дочери.



А. А. Григорьева

Антонина Александровна слушала лекции, читала книги, сдавала экзамены. Среди лекторов курсов были и ныне здравствующие известные советские ученые—В. Ф. Миткевич, В. П. Вологдин, М. А. Шателен.

Прочитанная в одном из журналов статья о новых успехах в области беспроволочной телеграфии решила судьбу Антонины Александровны. По коллективной просьбе группы слушательниц был введен факультативный курс «Основы беспроволочной телеграфии». Первой из числа пяти девушек, записавшихся на слушание этого курса, была А. А. Григорьева.

1914 год. Год начала мировой войны. Григорьева поступает инженером на полукустарный завод Российского общества беспроволочной телеграфии и телефонии (РОБТИТ). Она начинает с малого. Ей поручают контроль деталей: измерение катушек самоиндукции, определение емкости конденсаторов. Вскоре Антонина Александровна принимает участие в разработке первых типов русских катодных ламп.

В первые годы революции она работает в Московской лаборатории Треста заводов слабого тока. Занимается испытанием аппаратуры первых советских радиотелефонных станций малой мощности.

С 1928 года Антонина Александровна работает в Центральном научно-исследовательском институте связи. Ее внимание привлекает разработка радиоизмерительных приборов. Сконструированный ею прибор для измерения коэфициента модуляции позволяет контролировать качество работы радиотелефонных станций на больших расстояниях. Она занимается расчетом и конструированием установок для комплексного контроля телеграфных и телефонных радиопередатчиков и расчетом линий связи.

В последние годы А. А. Григорьева посвящает себя изучению поглощения коротких радиоволн ионосферой. В 1946 году она успешно защищает диссертацию на степень кандидата технических наук по теме «Прохождение радиоволн при связи на частотах, весьма близких, к максимальным расчетным».

Всю ее многолетнюю работу отличает та замечательная целеустремленность и упорство, то исключительное трудолюбие и настойчивость, которые так свойственны советским ученым, патриотам своей родины.

* *
*

Двадцать один год тому назад Нина Николаевна Шумская окончила электротехнический факультет Московского высшего технического училища имени Н. Э. Баумана и с тех пор работает в области теории и практики радиосвязи. В свое время она явилась автором расчета первой серии магистральных строенных коротковолновых приемников (МСК), употреблявшихся на наших линиях радиосвязи. В течение ряда лет инженер Н. Н. Шумская занимается изучением распространения коротких радиоволн, уделяя особое внимание явлениям фединга (замирания).



Н. Н. Шумская

Ей принадлежит разработка оригинальной аппаратуры для контроля структуры поля, с помощью которой осуществляется многосторонний контроль над условиями распространения радиоволн.

Радиосвязь в нашей стране завоевала исключительное значение. Огромны ее перспективы. И нужно обеспечить работников радиосвязи научно обоснованной методикой эксплоатации аппаратуры, а нашей промышленности—помочь выбрать правильные пути при разработке новых конструкций передатчиков и приемников.

Так объясняет цель своей работы Нина Николаевна, кандидат технических наук, передовой советский радиоинженер.

Л. Марков

СТАХАНОВКИ ПЕРЕДОВОГО ЗАВОДА

Нет, пожалуй, в нашей стране такой радиостанции и такого приемника отечественного производства, в которых бы не работали радиолампы завода «Светлана».

Славный коллектив, выполнивший первую пятилетку в два с половиной года и награжденный за этот трудовой подвиг орденом Ленина, недавно отметил двадцатипятилетний юбилей завода.



Е. А. Ловейко

Светлановцы — одни из инициаторов всесоюзного социалистического соревнования первой послевоенной Сталинской пятилетки. Они обещали стране и великому Сталину досрочно выполнить план 1947 года и снова вышли победителями, выполнив годовую программу за 9 месяцев и 23 дня.

С каждым днем растет уровень технического оснащения на заводе «Светлана». Вводятся в строй новые автоматы, станки, машины, цехи и корпуса. Растет передовой завод города Ленина. Растут и люди завода.

Годовой план — в полгода

Стахановка Анастасия Скороходова работает на бронзировке приемно-усилительных ламп. Эта работа требует не только скорости, но и большой точности.

Анастасия Петровна упорно повышала темпы своего труда и увеличивала сдачу малогабаритных ламп. Она работала напряженно, максимально уплотняя свой день, и труды ее увенчались большим успехом: в июле 1947 года она выполнила годовой план.

Но она не ограничилась личным первенством в цехе, а постаралась передать свой опыт другим работницам мастерской.

Взяв шефство над М. Грузновой и М. Кутаисовой, т. Скороходова терпеливо обучала их и добилась, что они тоже стали стахановками.

Знатная монтажница

Тонкую работу называют часто ювелирной. Но труд монтажницы радиоламп сложнее, чем труд ювелира.

Детали, из которых собирается радиолампа, не только мелки, но и очень нежны и хрупки. Неосторожное движение пальцев и они могут превратиться в брак.

Здесь маникюр не является украшением рук женщины — это производственная необходимость.

Вот такую работу большой точности и чистоты выполняет Прасковия Лукичева. Без суеты, без лишнего напряжения, в том особенно ритмичном и быстром темпе, которым отличаются высококвалифицированные стахановцы, работает П. Лукичева.

В соревновании монтажниц она неизменно занимает одно из первых мест.

До войны монтажницы выпускали по 90—100 ламп в смену. Сейчас выработка Лукичевой доходит до 250 штук.



П. Лукичева

Депутат Ленсовета

Мастер цеха радиоприемных ламп Елизавета Алексеевна Ловейко, за плечами которой большая производственная жизнь, является одной из старейших работниц «Светланы».

Свою годовую программу знатная стахановка завода выполнила на 122 процента.

Тов. Ловейко избрана депутатом Ленинградского городского совета.



А. П. Скороходова

В ЧИМКЕНТСКОМ РАДИОКЛУБЕ

До последнего времени работа областного радиоклуба ограничивалась обучением радистов-операторов. Конечно, это не могло удовлетворить разносторонних требований радиолюбителей, интересующихся и коротковолновым спортом, и конструкторской работой, и всеми современными проблемами радиотехники.

Недавно при клубе созданы три секции: военно-массовая, коротковолновая и конструкторская. Организовано несколько групп радиолюбителей-конструкторов в местных технических учебных заведениях — технологическом институте, индустриальном техникуме. Совет радиоклуба оказывает им практическую помощь. Выделены руководители групп, которые проводят теоретические и практические занятия. В ближайшее время при индустриальном техникуме намечается открыть филиал радиоклуба.

Конструкторская группа, организованная из учащихся индустриального техникума, работает над сборкой ламповых приемников.

Проводится городская радиовыставка, для которой уже подготовлено более 15 экспонатов. Радиолюбители тт. Бибик, Прусаков, Ямпольский и другие строят коротковолновые приемники. Старейший радиолюбитель города т. Демкин работает над постройкой приемной аппаратуры для коллективной радиостанции, которая устанавливается в радиоклубе.

В. Викторов,
руководитель конструкторской секции Чимкентского радиоклуба

СОРОК РАДИОПРИЕМНИКОВ

При Иванковецкой средней школе Ружичнянского района, Каменец-Подольской области, существует радиолюбительский кружок, которым руководит ученик 8-го класса Василий Дедух. За год работы кружка юными радиолюбителями самостоятельно изготовлен 31 детекторный радиоприемник; все они установлены в квартирах колхозников — знатных людей, передовиков сельского хозяйства.

В дни зимних каникул кружковцы сделали еще девять детекторных радиоприемников. Наиболее удачные приемники изготовили ученики Михаил Солобай, Евгений Дерус, Владимир Шуляк.

К 30-летней годовщине советской власти на Украине юные радиолюбители полностью радиофицировали своими силами школу, колхозный клуб и избу-читальню.

И. Флейшмак

СОВЕТ ДАГЕСТАНСКОГО РАДИОКЛУБА

Состоялось первое собрание членов Махачкалинского радиоклуба. Избран совет клуба, в который вошли старейшие радиолюбители и представители местных научных и общественных организаций, в том числе: тт. Исааков — научный сотрудник Дагестанской базы Академии наук, Фичкин — главный энергетик завода им. Гаджиева, Манько — техник городского радиоузла и др. Принято решение организовать при радиоклубе коротковолновую и конструкторскую секции.

П. Фролов



Занятия с инструкторами-радиооператорами в радиоклубе г. Фрунзе (Киргизская ССР)

Фото С. Емашева

БОЛЬШЕ ДЕТЕКТОРНЫХ И ДЕШЕВЫХ ЛАМПОВЫХ РАДИОПРИЕМНИКОВ!

За годы войны резко сократилось число радиоприемных точек на селе.

В ряде областей, которые были временно оккупированы врагом, сельские местности почти не радиофицированы. Так, например, в Калининской области имеют радио только 4 процента колхозов и 37 процентов МТС; в Смоленской области радиофицировано около 8 процентов колхозов, 6 процентов совхозов. Такое же положение в Брянской и ряде других областей.

Создавшееся с радиофикацией села положение требует, наряду с трансляционными точками, всемерного увеличения выпуска радиоприемников, в особенности дешевых ламповых и детекторных.

Постановление Совета Министров СССР «Об организации производства дешевых ламповых и детекторных радиоприемников», принятое в октябре 1947 года, обязало Министерство промышленности средств связи, местную промышленность и промкооперацию приступить к выпуску детекторных радиоприемников и начать подготовку к производству в 1948 году дешевых ламповых радиоприемников.

Дело чести работников промышленности и промкооперации — дать возможность новым сотням тысяч советских радиослушателей принимать радиопередачи из Москвы. Однако проверка показала, что постановление правительства выполняется пока неудовлетворительно.

Министерство промышленности средств связи обязано было в 4-м квартале 1947 года изготовить 30 тысяч детекторных радиоприемников (из них 15 тысяч в виде комплектов деталей). Между тем пока изготовлено только около 15 тысяч радиоприемников типа «Комсомолец» (из них около 4 тысяч в декабре 1947 года).

Радиоприемник «Волна», который должен изготовляться на одном из заводов МПСС, только в марте начал поступать в торговую сеть. Для Министерства, имеющего такой большой опыт в выпуске радиовещательных радиоприемников, не простительна столь длительная подготовка производства.

Не выполнено постановление Совета министров и заводами, изготовляющими головные телефоны (начальник главного управления Министерства промышленности средств связи т. Лобов).

Производство детекторов с постоянной точкой сосредоточено на заводе МПСС, где главным инженером т. Блюм. Заводом изготовлено около 125 тысяч детекторов. Но, к сожалению, завод выпускает детекторы плохого качества, не удовлетворяющие утвержденным техническим условиям; они могут быть использованы лишь в приемниках с ограниченным диапазоном (150—600 kHz).

Завод обязан в кратчайший срок наладить производство пиритовых детекторов и улучшить качество выпускаемых купроксных детекторов.

Предприятия Министерства промышленности средств связи должны в ближайшее время организовать выпуск приемников, головных телефонов, детекторов согласно принятому плану и оказать помощь в налаживании этого производства на предприятиях местной промышленности и промкооперации.

Предприятия Управления промкооперации при Совете Министров РСФСР начали подготовку к производству детекторных радиоприемников еще задолго до окончания конкурса на лучший детекторный приемник. Всесоюзным радиокомитетом на 1947 год было утверждено два образца детекторных радиоприемников (образец завода «Рааз» и артели «Промкоопбытремонт»). Однако более чем за полгода было выпущено всего около 6 тысяч приемников (при плане в 55 тысяч).

Завод «Радиофронт», занимающий крупное место в плане работы промкооперации, взялся за выпуск детекторного приемника типа «Комсомолец», занявшего на конкурсе первое место. Заводом изготовлена прессформа для изготовления ящиков из пластмассы, подготовлено производство и даже имеется большой задел катушек, но завод своевременно не принял нужных мер к производству альсиферовых сердечников и поэтому до сих пор не может организовать выпуск приемников.

Детекторный приемник артели «Телевизор» занял на конкурсе Министерства промышленности средств связи третье место. Однако ни в одной артели выпуск этого радиоприемника не организован. Заводы промкооперации, взявшие на себя обязательство по выпуску ряда образцов детекторных приемников, имеют полную возможность изготовлять их в большом количестве. Нужно только, чтобы работники Управления промкооперации более настойчиво взялись за выполнение этой задачи.

Пожалуй, еще хуже обстоит дело на предприятиях местной промышленности РСФСР. По инициативе технического отдела Министерства было решено изготовить свой образец приемника для предприятий местной промышленности. Образец, представленный на утверждение Всесоюзному радиокомитету, вначале забракованный, после ряда переделок был утвержден к производству. Но самым удивительным было то, что когда после настойчивых требований работников министерства этот радиоприемник был утвержден, к его производству так и не приступили.

Вскоре было решено организовать производство приемников типа «Комсомолец», но технический отдел и здесь проявил большую медлительность в подготовке производства.

В 1947 году предприятия местной промышленности РСФСР при плане в 25 тысяч не выпустили ни одного детекторного радиоприемника. Только в январе 1948 года Министерством приняты меры по организации производства альсиферовых сердечников, по подготовке выпуска детекторных радиоприемников на ряде предприятий.

Постановлением Совета Министров СССР предложено Министерству промышленности средств связи, наряду с организацией произ-

ПОРА ПЕРЕЙТИ ОТ СЛОВ К ДЕЛУ

За последние годы в деревне развернулось массовое строительство электростанций. Электричество по-настоящему входит в жизнь и быт колхозной деревни.

Однако дело это не решается сразу; не во всех селах пока имеется электричество, да и не в каждом селе и поселке можно построить электрическую станцию, работающую на водной энергии или местном топливе. Как же в таких случаях электрифицировать колхозы, школы, избы-читальни? Вот тут-то может оказать неоценимую помощь «голубой уголь» — энергия ветра.

Ветродвигатель малой мощности крайне необходим и радиослушателю, и избе-читальне, и сельской школе.

Многие жители Сосновского района, Тамбовской области, приобрели батарейные радиоприемники «Родина» и «Электросигнал». Из-за отсутствия энергии (нет батарей) эти приемники молчат и превратились по существу в мебель, украшающую комнату.

В сельские магазины очень редко завозятся батареи и совсем нет радиоламп. Особенно трудно достать лампу СБ-242.

А какую бы службу сослужили ветроэлектродвигатели малой мощности в обслуживании радиоустановок, школьных физических и химических кабинетов, в освещении изб-читален, клубов, библиотек и других культурных учреждений!

Разговоры на эту тему идут уже не первый год. Все признают, что ветродвигатели могут в значительной мере способствовать массовой радиофикации сельской местности. Есть уже и некоторый опыт эксплоатации первых ветродвигателей, установленных в колхозах. Но о массовом выпуске ветродвигателей, особенно малой мощности, что-то до сих пор не слышно. Не пора ли Министерству электропромышленности наладить производство электродвигателей малой мощности, рассчитанных на массового сельского потребителя?

А. Николаев,

преподаватель сельской 7-летней школы

ПЛАН ПЕРЕВЫПОЛНЕН

Коллектив работников Ставропольского краевого отделения «Союзтехрадио» выполнил производственный план 1947 года по всем показателям на 163 процента.

Из общего числа установленных радиоточек большая часть — свыше 2 тысяч — приходится на сельскую местность. Радиофицировано 9 совхозов и 21 колхоз.

В прошедшем году широко практиковалось строительство радиоузлов с ветродвигателями (ВТУ-20) и оборудование подземных радиотрансляционных линий из проводов с хлорвиниловой изоляцией.

План 1948 года предусматривает резкое увеличение объема работ по радиофикации края.

К. Иванов



Техник мастерской Ставропольского отделения «Союзтехрадио» т. Попов настраивает радиоприемник «Урал»

водства детекторных приемников, начать подготовку к производтсву дешевых ламповых приемников.

К 1 января 1948 года образцы дешевых ламповых радиоприемников должны были быть представлены на утверждение Совету министров. Однако образцы до сих пор не представлены. Разработанный одним из заводов с большим опозданием образец батарейного радиоприемника «Искра» испытывается в ряде городов для исследования качества радиоприема, а образцы другого завода еще и не проходили испытаний в Институте радиоприема и акустики.

Заводы электровакуумной промышленности также не торопятся с разработкой специальных экономичных радиоламп, на базе которых в дальнейшем должно быть организовано массовое производство дешевых ламповых радиоприемников.

Е. Шапиро



Совещание работников радиоузлов

В Орле проведено областное совещание работников радиоузлов. Директор областной радиосети т. Шарапов доложил об итогах работы за 1947 год и задачах на 1948 год.

В области построено и реконструировано 9 радиоузлов. Протяжение трансляционных линий увеличилось на 42 километра.

В текущем году предстоит построить шесть новых радиоузлов с собственными электростанциями и проложить 15 километров подземных кабельных линий для радиофикации сельских населенных пунктов.

10 тысяч приемников сверх плана

Александровский радиозавод, досрочно выполнивший программу 1947 года, выпустил сверх плана 10 тысяч приемников «Рекорд».

Производство приемников в текущем году переключается на поток. Оборудуются большой конвейер в сборочном цехе и малый конвейер по окраске шкал.

Кроме этого, организуется несколько поточных линий по сборке переключателей, конденсаторов и некоторых узлов приемника.

Приемник «Рекорд» модернизируется.

Коллектив завода включился в соревнование за выполнение пятилетки в четыре года. В 1948 году он борется за выпуск 158 тысяч радиоприемников.

Новые железнодорожные радиостанции

На заводе им. Козицкого в Омске начат серийный выпуск новой железнодорожной радиостанции ЖР-1. Она предназначена для связи между оператором сортировочной горки и машинистом горочного паровоза, а также для переговоров маневрового диспетчера с водителями подчиненных ему локомотивов.

Радиостанция ЖР-1 обеспечивает надежную двухстороннюю связь на расстоянии до шести километров.

Питание рации производится от паровозного генератора переменного тока.

Ценная инициатива

Радиолюбители Новосибирской железнодорожной школы № 30 взялись за радиофикацию путевых будок железнодорожников Новосибирского отделения. Ребята уже установили в путевых казармах 20 детекторных приемников, изготовленных школьным радиокружком. Радиофикация продолжается. Новосибирские школьники обратились с призывом к школьникам Томской дороги радиофицировать к концу года все путевые будки и казармы.

Радиофикация Ненецкого округа

Радиоузел Нарьян-Мара обслуживает в настоящее время 1 200 радиоточек. В округе имеются также радиоузлы в Амдерме, Оксино, Пеше и Хоседа-Харде.

Десятки радиоприемников установлены в красных чумах оленеводов и в рыболовецких колхозах.



Член Ивановского радиоклуба т. Лобацевич за проверкой экспоната на 7-ю заочную радиовыставку

Фото Л. Бурова

Радионавигация

Н. А. Байкузов

(Окончание. См. „Радио“ № 2)

РАДИОМАЯКИ

Среди радионавигационных средств радиомаяки до сих пор занимают видное место, несмотря на ряд присущих им недостатков. Идея применения радиомаяков для навигации возникла давно и получила свое разрешение вначале для морской навигации. В авиации радиомаяки начали внедряться примерно 20 лет назад.

Принцип действия радиомаяков основан на направленном излучении специальных антенных систем. В радиомаяках старого типа, сохранившихся кое-где и до настоящего времени, антенная система представляла собой две пересекающиеся между собой одновитковые рамки. Конфигурация рамок по конструктивным соображениям выбиралась в виде равнобедренного треугольника. Размеры такой рамки довольно значительны: высота 20—30 метров, основание 50—60 метров и более.

Как известно из предыдущего, полярная диаграмма направленности рамки имеет вид восьмерки. Если мы имеем две рамки, перпендикулярные друг другу, то, при условии их полной идентичности и равенства токов в обеих рамках, их полярные диаграммы будут подобны показанным на рис. 16. Специальное коммутирующее устройство заставляет рамки работать поочередно и подавать в каждую из

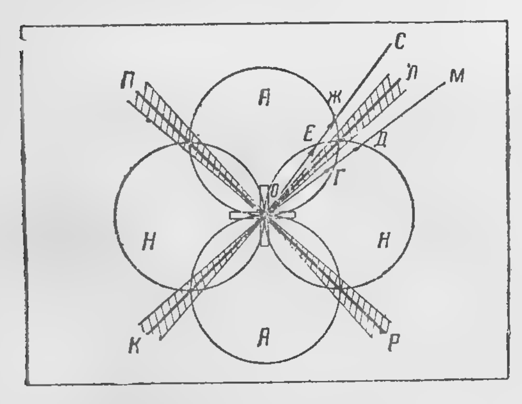


Рис. 16

рамок определенный сигнал, чаще всего соответственно «А» и «Н» по азбуке Морзе (—. и —.).

Наблюдатель, находящийся с приемником в направлении *ОМ*, будет слышать сигналы рамки *Н* громче, чем рамки *А*, так как $ОГ < ОД$; наоборот, наблюдатель, находящийся в направлении *ОС*, услышит громче сигналы рамки *А*. В направлениях *ОЛ*, *ОК*, *ОП* и *ОР* слышимость сигналов будет одинакова, и эти направления поэтому называются равносигнальными. Практически, поскольку прием ведется на слух, а наше ухо способно различать два звука по

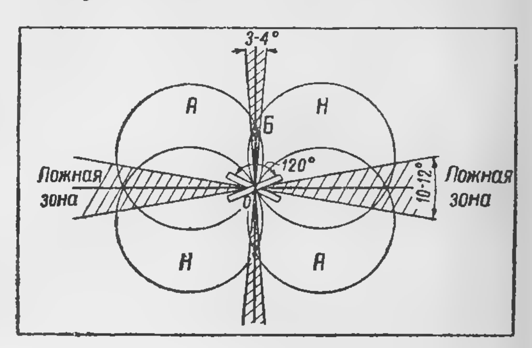


Рис. 17

громкости при разнице уровня сигнала не менее одного децибела, мы будем иметь соответственно четыре равносигнальных зоны, в пределах которых сигналы нам будут казаться одинаково громкими. Угловая ширина зоны получается равной 6—8°.

Чтобы зона была более узкой, рамки располагают под углом 120—130° (рис. 17). При этом две зоны получаются шириной 3—4°; эти зоны называются «рабочими зонами», а две другие, так называемые «ложные зоны» имеют ширину 10—12° и обычно не используются.

Ширину рабочей зоны теоретически и практически можно сделать еще меньшей (например, до 1°), но это покупается ценой резкого сокращения дальности действия радиомаяка, так как дальность действия характеризуется вектором *ОБ*. Из рис. 16 и 17 видно, что равносигнальные зоны взаимно перпендикулярны. Иногда желательно иметь другое взаимное расположение зон. Этого можно добиться несколькими способами. На рис. 18 указан один из них, состоящий в том, что ток в одной из рамок уменьшают по отношению к току в другой рамке. Полярная диаграмма такой системы показывает, что угол между смежными зонами уже не равен 90°. Чтобы направление зон было стабильным, необходимо выбранное соотношение токов в рамках *А* и *Н* поддерживать постоянным.

Еще большие возможности в смысле излома зон можно получить, комбинируя излучение рамки с излучением ненаправленной антенны.

На рис. 19 показана диаграмма направленности такой системы для случая, когда $OK<OЛ$, т. е. когда излучение ненаправленной антенны меньше, чем рамки в направлении максимума. Получившаяся фигура (улитка Паскаля) строится по закону сложения полей с учетом их фазы, а именно: $OB = OБ + OA$ и $OД = OE - OA$, где $OA = OГ$ — векторы, характеризующие излучение антенны, $OБ$ и OE —

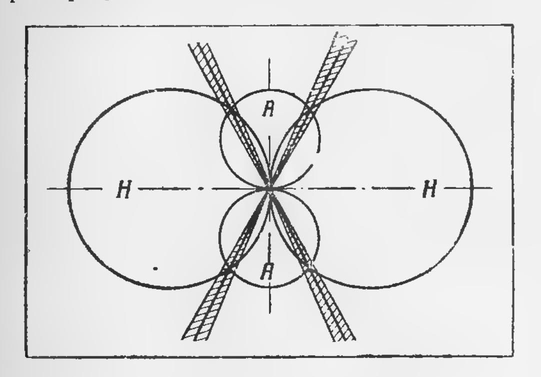


Рис. 18

рамки, а $OД$ и OB — результирующие векторы всей системы.

В частных случаях, когда $OA = OЛ$, мы получим кардиоиду, а когда $OA = 0$ (без ненаправленной антенны) — восьмерку. Во всех промежуточных значениях — улитку.

Теперь представим себе систему, состоящую из двух перпендикулярных рамок, причем одна из рамок работает совместно с открытой антенной. Диаграмма излучения такого маяка показана на рис. 20. Получившиеся четыре равносигнальных зоны могут быть ориентированы в желаемых направлениях путем подбора токов в обеих рамках и ненаправленной антенне. Очевидно, что эти подобранные соотношения токов должны сохраняться во время работы неизменными, иначе зоны будут смещаться от заданных направлений.

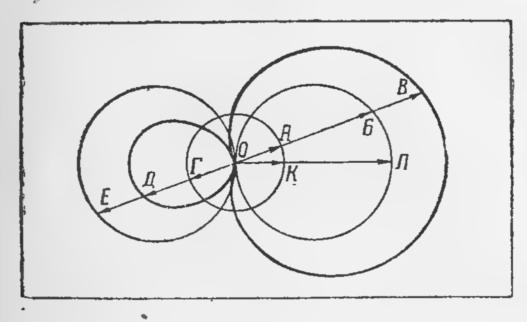


Рис. 19

Наличие четырех зон не всегда желательно, так как при полетах не исключена возможность попадания в «ложную зону». Можно иметь только две зоны, применив для этого одну рамку и одну ненаправленную антенну. Для этой системы диаграмма направленности дана на рис. 21. Как видно, она представляет две кардиоиды, перевернутые на 180° одна по отношению к другой. При желании может быть получен небольшой излом (до 20—30°) в ту или иную сторону, если при подаче одного из знаков уменьшать мощность в рамке и антенне пропорционально. Перевертывание кардиоды на 180° достигается тем, что при подаче другого знака переключаются концы катушки связи с антенной, а следовательно, фаза тока в антенне меняется на 180°.

Все указанные выше радиомаяки работают в средневолновом диапазоне. Мощность передатчиков порядка 0,5—1 kW. Устанавливаются маяки обычно вдоль воздушных трасс. Расстояние между маяками берется в пределах 200—500 km.

К достоинствам зонных радиомаяков относятся: неограниченная пропускная способность, простота наземного оборудования, простое и легкое оборудование на самолете, доступность использования радиомаяков даже малоквалифицированным летчиком, сравнительно высокая помехоустойчивость. Но у них имеются и крупные недостатки, а именно: необходимость полета только в определенных направлениях, необходимость постоянного контроля на слух, что утомляет летчика, значительные ошибки («гуляние зоны») в ночные часы на расстояниях более 75—100 km из-за интерференции земного и отраженного лучей.

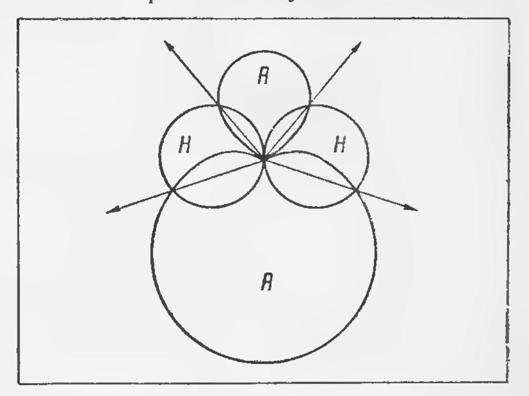


Рис. 20

Кроме зонных радиомаяков, для навигации используют маяки, работающие пеленгом. Такой маяк отличается от зонного антенным устройством и коммутатором.

Антенна пеленгового радиомаяка состоит из 16 трехугольных рамок, подвешенных на одной центральной мачте высотой 25—30 m и 32 радиально расположенных опорах высотой 3—4 m. Рамки разбиты под углом 11¼° по отношению к соседним. Все 32 конца от рамок подходят к коммутатору, который по очереди присоединяет их к передатчику. При этом через каждую рамку передается определенная буква по азбуке Морзе. Буквы чередуются в определенном порядке, который летчику или штурману должен быть известен. На рис. 22 для примера указаны расположение «затухающих букв» и их ориентировка относительно стран света. При работе маяка наблюдатель, находящийся в удалении от маяка, будет слышать буквы с разной громкостью вследствие того, что все 16 рамок находятся по отношению к наблюдателю под разными

углами. Например, если наблюдатель находится строго на восток или строго на запад от маяка, то громче всего будет слышна буква Р, буква Ж будет слышна несколько слабее, М — еще слабее и т. д., буква Л будет слышна очень слабо, С — вовсе не будет слышна, далее очень слабо будет прослушиваться буква Е, громкость последующих букв будет

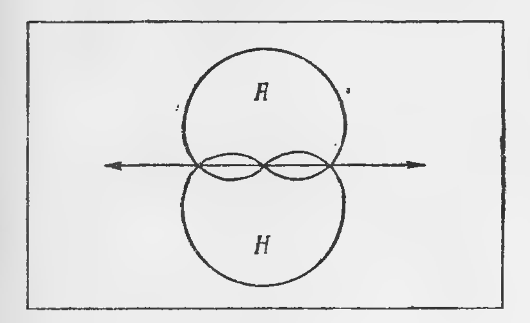


Рис. 21

нарастать, наконец Р будет наибольшей по громкости, после чего весь цикл повторяется снова. Ориентировка в полете или в плавании состоит в том, чтобы, прослушивая сигналы маяка, определить выпадающую букву или наиболее слабо слышимые буквы. Например, если летчик, прослушав маяк, нашел, что выпадает буква Х, а две соседние с ней буквы К и У слышны слабо, но одинаково, то, взглянув на палетку рис. 22, он определяет свой пеленг 45° или 225°. Пеленг получается двухзначным, и для правильной ориентировки летчик должен хотя бы очень приблизительно представлять, где он находится по отношению к маяку — к северо-западу или к юго-востоку. Определить свой пеленг по радиомаяку можно со сравнительно невысокой точностью 4—6°, а при большом удалении, когда перестают быть слышны несколько букв, точность еще более падает. Пеленговые радиомаяки обычно имеют возможность работать и зоной. Для этого из 16 рамок выбираются две так, чтобы получить желаемые направления зон.

Пеленговые радиомаяки позволяют ориентироваться в любом направлении, имеют неограниченную пропускную способность, просты и надежны в действии, помехоустойчивы — в этом их достоинства. Недостатки: малая точность определения пеленга, подверженность ночным ошибкам, необходимость знания азбуки Морзе хотя бы в минимальной степени.

Чтобы уменьшить величину ночных ошибок, в зонных и пеленговых радиомаяках вместо рамочных антенн устанавливают вертикальные излучатели (мачты), изолированные от земли, ток к которым подводится неизлучающим фидером. Маяки с подобными антеннами пригодны для ориентировки днем и ночью.

ПРИВОДНЫЕ СТАНЦИИ

Приводными станциями называют средневолновые передатчики с антеннами ненаправленного излучения. Эти станции служат для того, чтобы самолеты или корабли, оборудованные радиополукомпасами или радиокомпасами, могли ориентироваться по сигналам этих станций, пеленговать эти станции или выходить на них. Мощность приводных станций бывает весьма различной — от нескольких десятков ватт до нескольких киловатт, в зависимости от желаемого радиуса действия. Надо сказать, что радиус действия растет с увеличением мощности не так быстро. Так, для увеличения радиуса действия вдвое мощность надо увеличить в 10 и более раз. Поэтому строить очень мощные приводные станции нерентабельно, учитывая к тому же и то, что точность определения падает по мере удаления от станции. Кроме того, мощные станции на большом удалении создают значительные помехи для других приводных, работающих на той же волне. Поэтому мощность приводных станций чаще всего ограничивается 0,5—1 kW. Приводные станции для облегчения их распознавания периодически каждую минуту или реже передают свой позывной сигнал по азбуке Морзе.

Прекрасными приводными станциями могут служить все средневолновые радиовещательные станции. Значительная мощность, надежность действия делают их предпочтительными в сложных условиях погоды, при дальних и ответственных перелетах. Летчики пользуются радиовещательными станциями очень часто. Для того чтобы облегчить летчикам распознавание радиовещательных станций, периодически, раз в 3—5 минут, на передачу станции накладывается позывной сигнал. Радиослушатели слышали эти сигналы, вероятно, много раз.



Рис. 22

В заключение нашего обзора азимутальных радионавигационных средств следует суммировать общие их свойства. Кратко их можно охарактеризовать так:

1. Точность определения местонахождения уменьшается по мере увеличения расстояния до радионавигационной точки.

2. Угловая точность по мере удаления также падает.

3. Дальность действия зависит от мощности излучателя и условий распространения радиоволн.

4. Угловая точность определения пеленга невелика и лежит в пределах 2—10°.

ПИТАНИЕ АНОДОВ ЛАМП ПРИЕМНИКА „РОДИНА" ОТ СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА

Аноды ламп приемника „Родина" можно питать непосредственно от сети постоянного тока через сглаживающий фильтр.

Принципиальная схема такого простейшего фильтра изображена на рис. 1.

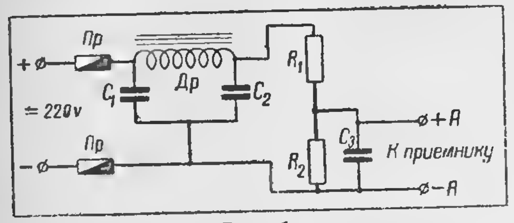


Рис. 1

Фильтр состоит из дросселя низкой частоты *Др* и микрофарадных конденсаторов C_1 и C_2. Сопротивления R_1 и R_2 образуют потенциометр, который служит для понижения напряжения сети до нужной величины.

Данные деталей фильтра следующие.

Дроссель *Др* может быть любой, обладающий индуктивностью 25 — 30 H и омическим сопротивлением 500 — 1 000 Ω.

Конденсаторы C_1 и C_2 — электролитические, емкостью по 8 — 10 μF, а C_3 — бумажный в 0,5 — 1 μF.

Сопротивления R_1 и R_2 берутся по 10 000 Ω. Каждое из них рекомендуется собирать из двух остеклованных сопротивлений (*СС*) по 20 000 Ω, соединяя их параллельно.

Предохранители *Пр* можно взять типа Бозе на ток 0,1 А.

При напряжении электросети 110 V потенциометр R_1 и R_2 не нужен. В этом случае схема фильтра будет выглядеть так, как показано на рис. 2.

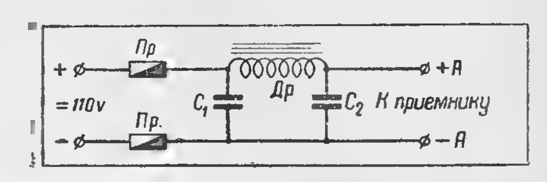


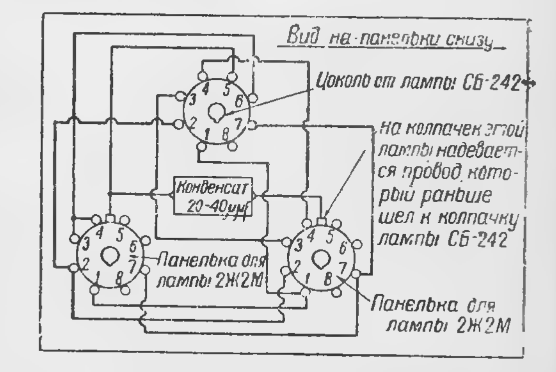
Рис. 2

Монтируется фильтр в отдельном ящике или просто на угловой панели. Перед каждым включением приемника в сеть предварительно необходимо накалять его лампы. Земля к приемнику включается через конденсатор емкостью 0,5 μ F.

В. Караяний

ЗАМЕНА ЛАМПЫ СБ-242

В случае невозможности достать для приемника «Родина» лампу СБ-242 ее можно заменить двумя лампами 2Ж2М или 2К2М. Для замены нужно сделать переходную колодку, смонтировав на дощечке размерами 60×120 mm две ламповые панельки. Такая переходная колодка устанавливается в приемнике сзади шасси. Гнезда обеих ламповых панелек соединяются между собою жесткими изолированными или голыми проводами. Затем обе эти панельки при помощи мягких изолированных проводников соединяются с ножками цоколя от перегоревшей лампы СБ-242 так, как указано на схеме. В обе панельки вставляются две лампы 2Ж2М или 2К2М; колпачки их соединяются между собою через постоянный конденсатор емкостью в 20—40 μμF. Цоколь же этой переходной колодки включается в гнезда панельки лампы СБ-242 приемника «Родина».



При такой замене одна лампа 2Ж2М будет работать в качестве первого детектора, а вторая (на рисунке слева) — в качестве гетеродина.

Замена лампы СБ-242 не отражается на качестве работы приемника.

Н. Беляев

5. Азимутальные радионавигационные средства дают большей частью лишь ориентировочное положение самолета или корабля, т. е. служат средством общей ориентировки.

6. Ни одно из перечисленных выше радионавигационных средств не дает полного решения всех задач, могущих возникнуть в практике полета или плавания, и даже в комплексе эти средства не могут обеспечить все требования практики полета или плавания.

По этой причине велась непрерывная работа по улучшению существующих азимутальных средств и изысканию новых средств, работающих на новых принципах. Эти стремления увенчались успехом. Появились новые средства и в довольно большом количестве, но они еще не стабилизировались, и работа в этом направлении продолжается.

Обзор новых средств радионавигации, основанных на радиолокационном и фазовом принципах, явится темой отдельного обзора.

Импульсное излучение

И. И. Теумин,
кандидат физико-математических наук

В последние годы быстро развивается и находит все более широкое применение новая область радиотехники — импульсная радиотехника.

Эта новая область радиотехники охватывает те виды использования радио, которые основаны на излучении передатчиком электромагнитной энергии не в виде непрерывных колебаний, как это производилось до сих пор, а в виде отдельных коротких импульсов, разделенных более или менее длительными интервалами. Во время этих интервалов передатчик не излучает энергию.

Такое на первый взгляд малосущественное отличие, как излучение отдельных импульсов вместо непрерывных колебаний, дает во многих отношениях чрезвычайно важные преимущества и открывает новые широчайшие перспективы развития радио.

Строго говоря, импульсное излучение, т. е. излучение энергии отдельными порциями, не является новинкой. Тот род излучения, который применялся в течение первого периода существования радиосвязи, тоже в известном отношении являлся импульсным. Тогда передатчики работали затухающими колебаниями, которые не представляют собой непрерывного излучения, а состоят из отдельных серий быстрозатухающих колебаний. Искровые передатчики можно поэтому рассматривать как импульсные. Даже сменившие их ламповые телеграфные передатчики, работавшие незатухающими колебаниями, тоже можно отнести к импульсным, так как излучение энергии производится ими только в моменты, соответствующие точкам и тире азбуки Морзе, а в промежутках между этими знаками передатчик не излучает.

Но передачи, производимые затухающими колебаниями, и телеграфные передачи, осуществляемые незатухающими колебаниями, не имеют тех отличительных черт, которые характерны для импульсной передачи такого рода, какой применяется теперь, и которые открыли перед радиотехникой новые перспективы развития.

Это импульсное излучение характерно чрезвычайно малой продолжительностью импульсов, колеблющейся от десятых долей микросекунды до нескольких микросекунд или, в редких случаях, до нескольких десятков микросекунд с интервалами между импульсами, измеряемыми миллисекундами. Таким образом импульсный передатчик бо́льшую часть времени не работает, включаясь и излучая энергию лишь на короткие промежутки времени, длительность которых исчисляется миллионными долями секунды. Несмотря на то, что число таких отдельных посылок — импульсов может доходить до нескольких тысяч в секунду, все же общая продолжительность излучения бывает меньше продолжительности покоя (отсутствие излучения) в тысячи раз.

Для чего же нужно такое импульсное излучение, где и как его используют и каковы его особенности?

Первым практическим применением импульсного излучения, продолжающим оставаться важным и в наши дни, явилось исследование условий распространения радиоволн и выбор наивыгоднейшей волны в зависимости от изменения этих условий.

Как известно, распространение радиоволн, в особенности коротких волн, в значительной степени определяется состоянием сильно ионизированной части верхних слоев атмосферы — так называемой ионосферы, основные слои которой расположены на высоте приблизительно 120 и 220 km. Эти слои частично поглощают электромагнитную энергию, частично ее отражают и тем самым влияют на условия распространения радиоволн и возможность установления радиосвязи.

Высота и свойства ионизированных слоев атмосферы в некоторых пределах изменяются в зависимости от времени года, суток и интенсивности солнечной деятельности, в связи с чем изменяются и условия распространения радиоволн. Поэтому для обеспечения бесперебойной радиосвязи весьма важно иметь возможность измерять высоту отражающих слоев и контролировать их отражающую способность для радиоволн различной длины.

Эти наблюдения производятся на так называемых ионосферных станциях. Передатчик такой станции излучает радиоволны различной длины короткими импульсами. Эти очень короткие импульсы, порядка $1 \cdot 10^{-4} \div 3 \cdot 10^{-4}$ секунды, после отражения от ионизированного слоя принимаются приемным устройством и наблюдаются на экране осциллографа.

Так как между моментами излучения импульса и приема отраженного импульса проходит некоторое время, зависящее от расстояния до отражающего слоя, то на экране трубки осциллографа это расстояние может быть отсчитано как величина отрезка по линии развертки (в определенном масштабе) между излученным и отраженным импульсами.

Такое импульсное «прощупывание» верхних слоев атмосферы, помимо решения основной задачи, дает также возможность судить о всех нарушениях и аномалиях распространения радиоволн. При так называемых ионосферных «возмущениях» отраженные импульсы непрерывно перемещаются по шкале, изменяя свою амплитуду и ширину.

Систематические наблюдения, производимые сетью ионосферных станций, имеют большое практическое и научное значение.

Другой областью применения импульсной техники является радиолокация, получившая быстрое развитие и распространение во время второй мировой войны.

Радиолокация дает возможность обнаружить и определить положение объектов (самолетов, кораблей, рельефа местности, различных сооружений), которые отражают посланный передатчиком импульс.

Направление излучения может изменяться, и таким образом производится «прощупывание» окружающего пространства.

Применяя радиально-вращательную развертку светового пятна, можно на экране самолетного радиолокатора получить карту местности, над которой пролетает самолет. Это дает возможность осуществлять ночное прицельное бомбометание с большой высоты и определять положение самолета при ночных полетах, а также в условиях тумана и облачности.

Вообще возможности, даваемые радиолокацией, весьма разнообразны. Кроме обнаружения невидимых в обычных условиях (например, ночью) вражеских самолетов или кораблей, с помощью локатора можно вести обстрел удаленной, невидимой цели и определять расстояние до нее.

Весьма широкое применение радиолокационные установки находят и в мирное время. Прежде всего следует указать на определение с самолета его высоты над землей, возможность плавания в тумане и ночью, предотвращение столкновения с кораблями при отсутствии видимости и т. п.

Измерение расстояния от корабля до той или иной береговой точки также легко осуществляется путем посылки импульса и наблюдения отраженного.

Радиолокационная станция посылает импульс в пространство, этот импульс, дойдя до отражающего объекта, возвращается обратно, после чего станция посылает второй импульс и т. д. Таким образом станция посылает несколько тысяч импульсов в секунду, в зависимости от расстояния до объекта.

Продолжительность излучаемых импульсов — порядка 10^{-6} секунды. Таким образом передатчик бо́льшую часть времени выключен и излучаемая им средняя мощность сравнительно невелика. Это обстоятельство дает возможность значительно увеличить мощность в импульсе при небольшой общей мощности передатчика и источников его питания.

Мощность излучаемого импульса достигает сотен киловатт при средней мощности передатчика, в тысячи раз меньшей.

Дальность действия радиолокационных установок колеблется в зависимости от их назначения, расположения объекта наблюдения и самой станции и достигает сотен километров.

Необходимость иметь узко направленное излучение, легко осуществляемое антеннами небольших размеров на дециметровых и сантиметровых волнах, а также особенности прохождения и усиления очень коротких импульсов в различных целях локационной установки заставляют перенести диапазон используемых в радиолокации частот в область очень коротких волн — сантиметровых и даже еще более коротких.

Следующей областью, применяющей импульсное излучение, является телевидение. Как известно, современное телевидение основано на быстрой, последовательной во времени передаче отдельных элементов изображения. Эти элементы, имея различную яркость, образуют на экране электронно-лучевой трубки принятое изображение. Для того чтобы развертка на приемной трубке получалась правильной, передатчик излучает специальные синхронизирующие импульсы. Продолжительность этих импульсов — около 10^{-5} секунды. Такие короткие импульсы передаются на достаточно высоких частотах (длина волны порядка 5—7 m), при которых можно реализовать достаточно неискаженную передачу этих импульсов.

Во время второй мировой войны появился новый вид радиосвязи на сантиметровых волнах также использующий импульсное излучение. Это так называемая импульсная модуляция, которую правильнее было бы назвать модуляцией импульсов.

При этом передатчик излучает импульсы продолжительностью несколько десятых долей микросекунды или несколько микросекунд.

Амплитуда, частота и фаза излучаемых высокочастотных колебаний, из которых составляются импульсы, остаются неизменными. Воздействию модулирующего напряжения подвергается импульс как единое целое. Обычно изменяют частоту повторения импульсов, фазу их появления или ширину. Из изменяющихся таким образом импульсов на месте приема выделяется специальным способом модулирующий сигнал.

Для передачи телефонного разговора нужно передавать не менее 8—10 тысяч импульсов в секунду. Несмотря на то, что при этом телефонная передача как бы «дробится» на импульсы, т. е. передается «кусочками», практически искажений телефонного разговора не происходит.

Интервалы между импульсами (порядка 100 микросекунд) можно заполнить рядом других серий импульсов для одновременной передачи и приема нескольких телефонных разговоров через один и тот же передатчик и приемник. Следовательно, при этом можно осуществить так называемую многоканальную передачу, при которой импульсы каждого из каналов модулируются своей передачей, а в месте приема каждый абонент принимает только импульсы своего канала, т. е. нужную ему передачу.

Импульсно-модулированный сигнал мало искажается помехами, а импульсная передача допускает сравнительно несложное осуществление многоканальной связи. Так как неискаженная передача таких коротких импульсов требует полосы пропускания порядка мегагерц, то связь при помощи импульсной модуляции осуществляется только в диапазонах ДМВ и СМВ, что в свою очередь определяет установление связи на небольшие расстояния.

В указанных диапазонах связь возможна только в пределах видимости. Поэтому для получения связи на расстояниях, лежащих за пределами прямой видимости, применяют ретрансляционные приемопередающие станции с остронаправленными излучателями, располагаемые цепочкой в зоне прямой видимости друг от друга. Они представляют собой ряд башен высотою в несколько десятков метров, распо-

ложенных на расстоянии, в зависимости от рельефа местности, примерно, 40—80 km друг от друга.

Радиотрансляционные многоканальные линии имеют ряд преимуществ по сравнению с проводными линиями.

Импульсная многоканальная передача может найти также применение для многопрограммного вещания в крупных городах. В этом случае передатчик излучает импульсы, модулированные тем или иным способом, причем количество передаваемых серий импульсов соответствует числу передаваемых программ. Таким образом элементы передачи каждой из программ передаются последовательно друг за другом во времени, и при помощи сравнительно несложного устройства в месте приема можно выделить импульсы, несущие желаемую программу. У слушателя при этом имеется лишь один несложный приемник, приспособленный для приема местных станций.

Применение импульсного излучения в виде модулированных импульсов открывает заманчивые перспективы объемной или стереофонической передачи, создающей иллюзию нормального непосредственного восприятия звучания.

Для этой цели на месте звучания (например в студии, театре) располагаются в двух различных точках микрофоны, через каждый из которых через отдельные усилители поочередно (импульсно) модулируется передатчик. Таким образом одна и та же программа передается через один передатчик и приемник с двух точек звучания и в месте приема создается эффект пространственного звучания.

Укажем также на интересную возможность применения импульсной модуляции для передачи на одной волне телевизионной программы и ее звукового сопровождения, что избавляет от необходимости иметь два передатчика и два приемника у слушателя. Для этой цели используется так называемый бланкирующий импульс (передаваемый при телевидении для фиксирования строчек изображения), подвергающийся на передатчике модуляции звуковым сопровождением; в приемнике выделяется звуковая программа из модулированного таким образом бланкирующего импульса.

Из изложенных примеров применения импульсного излучения видно, что оно используется в области дециметровых и сантиметровых волн, так как при этом возможно осуществить неискаженную передачу и прием импульсов и обеспечить необходимую ширину полосы пропускания, которая неприемлема в случае более длинных волн.

Поэтому техника импульсного излучения и приема тесно связана с достижениями в области использования волн указанного диапазона. Развитие и внедрение таких приборов, как магнетронов, клистронов и других специальных электронных ламп, а также новых конструкций высокочастотных контуров (объемные контуры, волноводы) сделали возможными реализацию и внедрение в практику импульсного излучения и приема.

Однако, кроме высокочастотной импульсной техники, находят применение и другие виды использования очень коротких электрических импульсов. В качестве примера упомянем об импульсном методе определения места повреждения на проводных и некоторых кабельных линиях связи и сетях электропитания. В случае наличия повреждения на таких линиях (обрыв, короткое замыкание, заземление) импульс, посланный в такую линию, отразившись от места повреждения и несколько исказившись, укажет на экране электронно-лучевой трубки место повреждения в виде повторного (отраженного) импульса.

При выбранной скорости развертки луча можно быстро и с очень большой точностью определить место повреждения, находящееся за много километров от места наблюдения. Такой метод ускоряет ликвидацию повреждения и значительно облегчает эксплоатацию линии.

Можно еще упомянуть о применении импульсного излучения в геологии, где по отражению от залегаемых в глубине земли ископаемых или подземных источников, или же различных геологических пластов можно судить о глубине, характере и протяженности этих залеганий.

Хотя в этой статье мы опустили ряд других применений импульсной техники (передача импульсных сигналов для телеуправления, контроль телеуправляемых по радио объектов, испытание качества изделий и т. д.), однако сказанное является достаточным для того, чтобы оценить эту новую многообещающую область, представляющую большой практический и теоретический интерес.



В радиоклубе г. Боровичи Новгородской обл. На фото: Техник радиоклуба П. Михайлов объясняет радиолюбителям устройство приемника «Малютка»

Фото К. Филатова

Добротность $\frac{\omega L}{R}$

А. Е. Левитин

ДЕКРЕМЕНТ ЗАТУХАНИЯ

Одним из основных элементов всякого радиоприемного и радиопередающего устройства является колебательный контур. Наиболее существенные электрические показатели этих устройств находятся в прямой зависимости от качеств колебательного контура.

Так, например, в приемнике качество высокочастотных контуров определяет усиление и избирательность, отношение полезного сигнала к собственным шумам; в передатчике от качества контура зависит стабильность частоты и т. д.

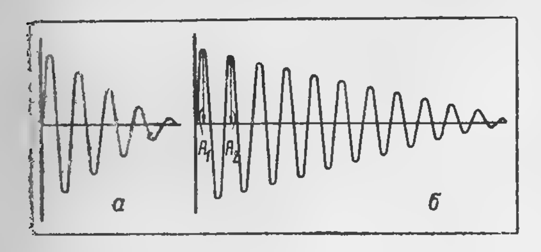


Рис. 1

Контур состоит из катушки и конденсатора. Следовательно, качество его определяется качеством этих двух элементов.

По традиции, ведущей свое начало со времен зарождения радиотехники, когда весь процесс радиосвязи строился на использовании затухающих колебаний, возбуждаемых в контуре, качество последнего принято оценивать величиной „логарифмического декремента затухания“ или просто „декремента“, т. е. величиной, характеризующей быстроту затухания колебаний, возбуждаемых в контуре внешним источником. Чем лучше контур, тем меньше его декремент, т. е. тем медленнее затухают возбужденные в контуре колебания или, иначе говоря, тем дольше они поддерживаются в контуре (рис. 1, где *а* — затухание колебаний в контуре с большим декрементом, *б* — в контуре с малым декрементом).

Декремент определяется величиной потерь в контуре: чем больше потери, тем большая часть энергии, запасенной в контуре, расходуется в течение каждого периода колебания. Поэтому каждое следующее колебание будет слабее предыдущего — колебания в контуре будут затухающими.

Декремент принято обозначать греческой буквой ϑ.

$$\vartheta = \frac{A_1 - A_2}{A_1},$$

т. е. декремент численно равен относительному уменьшению двух соседних амплитуд (рис. 1, *б*). Например, если $\vartheta = 0{,}05$, то это значит, что каждая последующая амплитуда будет на 5 процентов меньше предыдущей.

Введение в практику незатухающих колебаний заставило придавать величине ϑ другой физический смысл, а именно: декремент начали понимать как величину, характеризующую количество энергии, потерянной в контуре в течение одного периода колебаний, или иначе, как величину, характеризующую то количество дополнительной энергии, которое должно вводиться в контур от внешнего источника после каждого периода колебания для того, чтобы амплитуда колебаний в контуре поддерживалась постоянной, т. е. чтобы колебания в контуре были незатухающими[1].

Величина декремента определяет наиболее существенную характеристику колебательного контура — форму резонансной характеристики или, как ее часто называют, резонансной кривой. Чем меньше декремент, тем острее резонансная кривая, т. е. тем лучше избирательность контура (рис. 2, где *а* — резонансная кривая контура с большим декрементом, *б* — с малым декрементом).

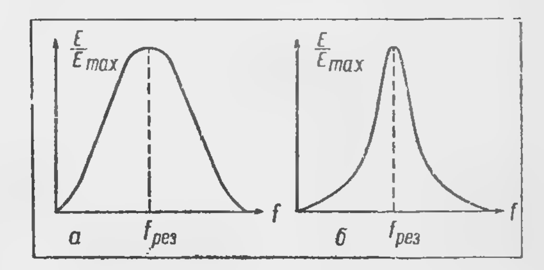


Рис. 2

Применялся также термин „затухание“, обозначаемый обычно буквой δ (иногда латинской буквой d) и численно связанный с логарифмическим декрементом затухания соотношения $\delta = \frac{\vartheta}{\pi}$.

Понятие о декременте затухания применялось для характеристики колебательных контуров длительное время, хотя после перехода к незатухающим колебаниям само выражение „декремент затухания“ или „затухание“ звучало довольно нелогично.

Для оценки колебательного контура при работе с незатухающими колебаниями предлагалось использовать понятие о коэфициенте

[1] Имеются в виду немодулированные высокочастотные колебания.

мощности — $\cos\varphi$, который количественно выражается так же, как и затухание, т. е.

$$\cos\varphi = \frac{\text{[illegible]}}{\text{[illegible]}}.$$

Поскольку $\cos\varphi$ характеризует ваттную или активную мощность, расходуемую в цепи (в данном случае — в колебательном контуре), то в радиотехнике к оценке качества контура с помощью $\cos\varphi$ приходилось подходить не так, как принято в общей электротехнике. Контур оказывался тем лучше, чем его $\cos\varphi$ был меньше.



Рис. 3

Однако и этот показатель качества контура не удержался на практике.

В тридцатых годах в радиотехническую терминологию было введено новое понятие — „добротность контура" — Q, которое количественно определялось как величина, обратная коэфициенту мощности, т. е.

$$Q = \frac{1}{\cos\varphi}.$$

Благодаря целому ряду преимуществ этот термин прочно вошел в практику и широко применяется с тех пор для оценки колебательных контуров и их элементов — катушек самоиндукции и конденсаторов.

Определенную показательность этому термину придает и то обстоятельство, что увеличение Q указывает на улучшение катушки или контура, тогда как все прежние определения оказывались в обратной зависимости от качества катушки, т. е. улучшение катушки означало уменьшение показателя (декремент затухания или $\cos\varphi$).

Как следует из дальнейшего, величина Q позволяет весьма наглядно представить себе ряд физических свойств колебательного контура и удобна для многих расчетов; в настоящее время Q является основным показателем качества контура.

ВЕЛИЧИНЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ КОНТУР ИЛИ КАТУШКУ

Катушка, работающая на определенной частоте, характеризуется в основном величиной индуктивности L, индуктивного сопротивления или реактанса на данной частоте ωL и величиной потерь или, как говорят, сопротивлением потерь r на данной частоте.

Величину ωL называют также „характеристикой" контура и обозначают для сокращения греческой буквой ρ:

$$\rho = \omega L.$$

Эквивалентную схему катушки можно представить в виде идеальной индуктивности L, соединенной последовательно с сопротивлением r, в котором сосредоточены потери (рис. 3).

В колебательном контуре потери имеют место как в катушке, так и в конденсаторе C. Однако, как правило, при хорошем конденсаторе потери в нем оказываются во много раз меньше, чем в катушке и поэтому без особой погрешности можно считать, что все потери сосредоточены в катушке и что сопротивление потерь катушки r является в то же время и сопротивлением потерь данного контура (рис. 4). Величина Q катушки или контура количественно выражается как отношение индуктивного (т. е. полезного) сопротивления катушки на данной частоте ωL к ее сопротивлению потерь r, т. е. к вредному сопротивлению:

$$Q = \frac{\omega L}{r} \quad \text{или} \quad Q = \frac{\rho}{r}.$$

МНОЖИТЕЛЬ ВОЛЬТАЖА

Для колебательного контура, настроенного в резонанс, величина Q имеет чрезвычайно интересный физический смысл. Если в контур, состоящий из индуктивности L и емкости C, введена некоторая ЭДС E_1 высокой

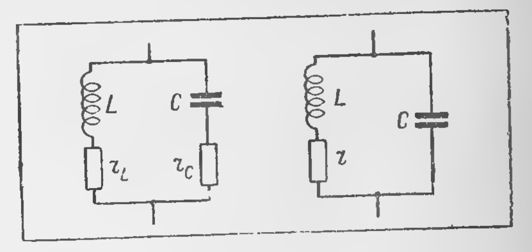


Рис. 4

частоты (рис. 5), то при резонансе благодаря свойствам резонансного контура напряжение как на катушке E_L, так и на конденсаторе E_c, будет значительно больше E_1[1], а именно: оно будет превосходить ЭДС E_1 в Q раз, т. е.

$$E_L = E_c = QE_1.$$

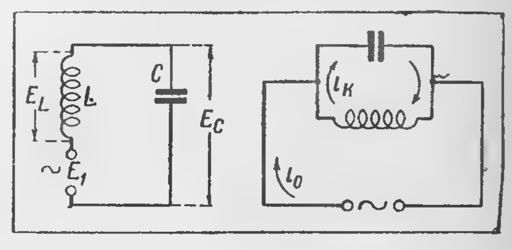


Рис. 5 *Рис. 6*

Иначе говоря, величина Q показывает, во сколько раз повышается напряжение на контуре благодаря его резонансным свойствам. Поэтому величину Q часто называют множителем вольтажа. Совершенно очевидно огромное значение этого показателя: он сразу дает представление о работе контура как об элементе радиосхемы, позволяющем выделить и усилить резонансную частоту.

[1] В данном случае мы не говорим о сдвиге фаз между напряжениями E_1 и E_L, а имеем в виду только их абсолютные значения.

Если колебательный контур включить в линию, в которой имеется ток высокой частоты, соответствующей резонансной частоте контура, то для такого тока контур будет представлять большое сопротивление, т. е. ток в линии будет мал. Внутри же самого контура будет циркулировать значительно больший ток, а именно: ток в контуре будет в Q раз больше, чем во внешней цепи (рис. 6).

$$i_к = Q \cdot i_0.$$

Обычно у контуров, применяемых в радиовещательных приемниках, величина Q имеет порядок от 50 до 200. С повышением частоты получение высокого Q становится более трудным. Так, например, $Q = 100$ на частоте 100 kHz соответствует катушке среднего качества, но то же $Q = 100$ на частоте 10 000 kHz (10 MHz) соответствует уже весьма хорошей катушке.

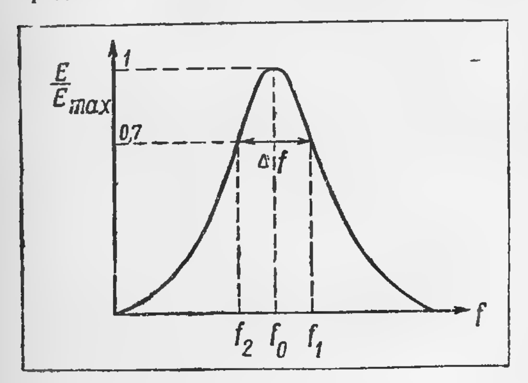


Рис. 7

В специально сконструированных катушках удается получить Q порядка 300 и выше.

ПОЛОСА ПРОПУСКАНИЯ (ИЗБИРАТЕЛЬНОСТЬ)

Переходя к рассмотрению основного свойства колебательного контура — его способности выделять резонансную частоту, следует снова указать на физический смысл величины Q с точки зрения этого свойства контура.

Резонансная характеристика контура имеет вид, представленный на рис. 7. Чем лучше контур, тем острее его резонансная характеристика. О качестве контура можно судить по ширине его резонансной кривой, которую (ширину) принято называть полосой пропускания. Ширина характеристики на высоте 0,7 от максимума оказывается связанной простой зависимостью с значением Q контура, а именно: если обозначить через f_0 резонансную частоту контура а Δf — полосу пропускания на высоте 0,7 от максимума (т. е. разность между частотами f_1 и f_2 соответствующими точкам, в которых напряжение на контуре при расстройке уменьшается до 0,7 от максимального напряжения при резонансной частоте), т. е.

$$\Delta f = \frac{1}{Q} \cdot f_0$$

или

$$f_1 - f_2 = \frac{1}{Q} f_0.$$

Таким образом, зная Q контура и его резонансную частоту, можно заранее сказать, какова его полоса пропускания.

Например для контура с $Q = 100$, настроенного на частоту 400 kHz, полоса пропускания будет

$$\Delta f = \frac{1}{100} \cdot 400 = 4 \text{ kHz}.$$

Для контура с таким же значением добротности Q, но работающего на частоте 4 MHz, полоса пропускания

$$\Delta f = \frac{1}{100} \cdot 4\,000 = 40 \text{ kHz}.$$

Отсюда, между прочим, очевидно, что для получения на высоких частотах узкой полосы пропускания (т. е. хорошей избирательности) необходимо применять контуры с весьма высоким Q. Так, в приведенном выше примере для получения на частоте 4 MHz такой же избирательности, как на 400 kHz, потребовалось бы применение контура с $Q = 1\,000$.

Зависимость формы резонансной характеристики от Q имеет большое значение для разных фильтров, использующих индуктивность: чем больше Q катушки, тем более крутой спад имеет ее резонансная характеристика, т. е. тем лучше будут фильтрующие свойства фильтра, рассчитанного на пропускание или срезание частот, лежащих в определенных границах.

ИМПЕДАНС КОНТУРА

Контур, состоящий из соединенных параллельно индуктивности и емкости, обладает, как известно, при резонансе весьма высоким сопротивлением высокой частоте — импедансом, причем это сопротивление имеет характер чисто омического и будет тем больше, чем меньше потери в контуре.

Резонансное сопротивление (импеданс)

$$Z = \frac{\omega^2 L^2}{r}.$$

Для идеального контура, не имеющего потерь, т. е. при $r = 0$,

$$Z = \infty.$$

Если вспомним, что $Q = \frac{\omega L}{r}$, то можно установить связь между резонансным сопротивлением контура и его добротностью

$$Z = \frac{\omega^2 L^2}{r} = Q \cdot \omega L,$$

т. е. полное сопротивление контура при резонансе в Q раз больше реактивного сопротивления индуктивности при той же частоте. Z — прямо пропорционально Q.

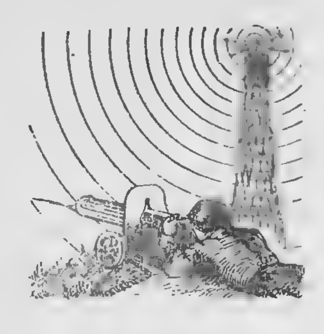
Для усилительного каскада, состоящего из лампы, в анодную цепь которой включен настроенный контур, величину усиления каскада K можно приближенно выразить как

$$K = S \cdot Z,$$

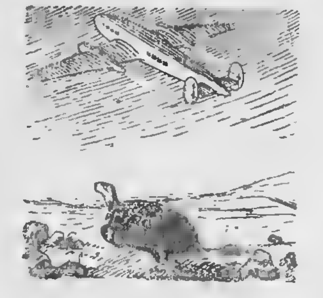
где S — крутизна характеристики лампы. Это соотношение тем ближе к истинному значению усиления, чем больше внутреннее сопротивление лампы по сравнению с сопротивлением контура. Для современных высокочастотных пентодов и общеупотребительных контуров приведенная выше формула достаточно справедлива.

Занимательные факты

В этом году московский телевизионный центр перейдет на новый стандарт четкости — 625 строк. Если в качестве критерия четкости взять условные „точки", по высоте равные ширине строки, то можно считать, что при новом стандарте все изображение будет разбиваться — в круглых цифрах — на 400 000 точек. Так как в секунду воспроизводится 25 кадров, то общее число „точек", передаваемых в секунду, при применении этого стандарта достигнет 10 000 000.



Нужна невероятно быстрая работа, чтобы передать в секунду такое количество точек. Лучший современный пулемет отстает по быстроте работы от телевизионного передатчика в миллион раз — он выпускает всего 10 пуль в секунду.



Для лучшего уяснения этой разницы сравним скорость рекордного реактивного самолета с... черепахой. При скорости в 1 000 километров в час самолет пролетает в секунду 30 000 сантиметров, черепаха продвинется в течение секунды всего на 1 сантиметр.

Следовательно, ультрасовременный рекордный реактивный самолет движется всего в тридцать тысяч раз быстрее черепахи, тогда как телевизионный передатчик работает быстрее пулемета в миллион раз.



Техника измерения электрических токов достигла высокого совершенства. Даже те приборы, которые применяют в своей практике радиолюбители, способны измерять миллионные доли ампера. На хороших стрелочных приборах можно вполне отчетливо прочесть показания стрелки, соответствующие току в одну десятую микроампера.

Но все же даже при таких микроскопических токах через прибор каждую секунду протекают миллионы миллионов электронов.

Каков же предел, достигнутый в этом отношении?

Путем специальных установок с усилителями постоянного тока удалось измерить токи порядка 10^{-17} ампера. Как мал этот ток, можно представить себе из того, что при токе силой в 10^{-17} ампера через поперечное сечение проводника в течение одной секунды протекают всего 63 электрона.

Таким образом усиление каскада оказывается опять-таки тесно связанным с значением Q контура — прямо пропорционально ему.

Из всего изложенного следует, что величина Q весьма полно характеризует качество катушки или колебательного контура. Чем выше Q, тем лучше действие схемы, в которой используется катушка или контур.

Лишь в особых случаях приходится специально ухудшать Q для получения заданных результатов (например, в широкополосных резонансных усилителях и в некоторых других случаях).

Мы говорим все время о Q катушки или контура. В такой же мере это понятие может быть отнесено и к другому элементу контура — конденсатору. Для него

$$Q = \frac{1}{\omega c \cdot r}.$$

Поскольку, как уже указывалось, в хорошем конденсаторе потери весьма малы, значение добротности конденсаторов с воздушным диэлектриком оказывается весьма высоким и измеряется обычно тысячами. Для конденсаторов с твердым диэлектриком Q имеет меньшее значение, но все же оказывается значительно больше, чем у катушек (разумеется, при надлежащей конструкции конденсатора).

Очевидно, что при расчете и конструировании высокочастотных контуров и катушек следует стараться получить у них возможно более высокое Q. Для этого необходимо стремиться свести к минимуму потери в контуре, т. е., собственно говоря, в катушке, так как потерями в конденсаторе, как уже указывалось, можно практически пренебречь без заметного ущерба для точности. Уменьшение сопротивления потерь приводит к уменьшению потребления активной мощности в катушке, к уменьшению ее $\cos \varphi$ и к увеличению добротности Q.

(Окончание в след. номере)

Схема с двухкратным преобразованием частоты

Е. В. Андреев

Наши радиолюбители проявляют все больший интерес к супергетеродинным приемникам с высокой промежуточной частотой. Применение высокой промежуточной частоты дает возможность вынести зеркальный канал далеко за пределы рабочего диапазона, что весьма упрощает схему входа приемника, а, следовательно, облегчает налаживание, уменьшает число дорогих деталей и, следовательно, удешевляет приемник, предназначенный для приема на телефонные трубки.

По этому принципу были сконструированы описанные в журнале «Радио» простейшие суперы РЛ-4 и РЛ-9 (без усиления промежуточной частоты).

Автор этой статьи поставил себе целью построить подобного типа приемник, обладающий усилением и мощностью, достаточными для приема на громкоговоритель. В процессе конструирования пришлось столкнуться со многими характерными особенностями приемников этого типа, которые несомненно представляют интерес для радиолюбителя-экспериментатора.

Современный радиолюбительский приемник должен иметь растянутые диапазоны на волнах 13, 16, 19, 25, 30, 40 и 49 m, а также обычные средневолновый и длинноволновый диапазоны. Если применить промежуточную частоту в 5 MHz, то указанным диапазонам будут соответствовать следующие частоты гетеродина:

Диапазоны		Частота гетеродина в мегагерцах	
в метрах	в мегациклах	выше принимаемой	ниже принимаемой
13	23	28	18
16	19	24	14
19	16	21	11
25	12	17	7
30	10	15	5
40	7	12	2
49	6	11	1
300	1	6	—
1000	0,3	5,3	—
2000	0.15	0,15	—

Из этой таблицы видно, что для перекрытия всего коротковолнового диапазона его выгодно разбить на два участка и для одного взять частоты гетеродина ниже принимаемых, а для другого — выше принимаемых, а именно:

Для волн порядка (метры)	Частоту гетеродина ниже (мегагерцы)	Для волны порядка (метры)	Частоту гетеродин выше (мегагерцы)
13	18	25	17
16	14	30	15
19	11	40	12
		49	11

Таким образом, для полного перекрытия всех диапазонов от 13 до 49 m нужно перекрытие в контуре гетеродина всего от 11 до 18 MHz, т. е. нужен коэфициент перекрытия всего 1 : 1,6. Такое перекрытие легко осуществить одним изменением емкости при постоянной индуктивности контура.

Для перекрытия диапазона от 300 до 2 000 m, нужен еще меньший коэфициент перекрытия от 5,15 до 6 MHz, т. е. несколько меньше, чем 1 : 1,2.

Применение высокой промежуточной частоты способствует упрощению преобразователя и входа приемника, однако производить усиление на этой частоте невыгодно. Такой усилитель обладает низким коэфициентом усиления и излишней широкополосностью. В этом автор убедился, построив трехкаскадный усилитель на 5 MHz, который работал неудовлетворительно. Чтобы осуществить нужное усиление, пришлось ввести в схему второй преобразователь, превращающий частоту 5 MHz в нормальную для промежуточной частоты — 450 kHz. Такое устройство сразу дало вполне удовлетворительные результаты. Принципиальная схема получившегося в итоге двойного преобразователя частоты приведена на рис. 1.

В процессе экспериментирования было выяснено, что полоса пропускания входной части и первого преобразователя с трансформатором промежуточной частоты на 5 MHz столь широка, что, настроив вход и первый преобразователь на середину диапазона, можно производить настройку в пределах диапазона только контуром гетеродина второго преобразователя. Но завалы по краям диапазона все же оказа-

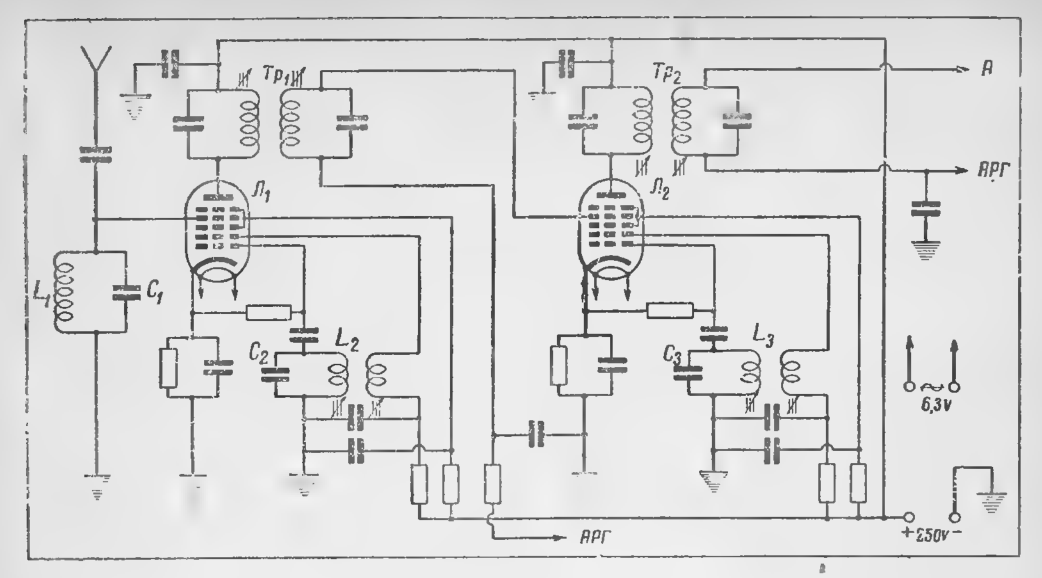


Рис. 1

лись очень заметными и приводили к порядочному ослаблению громкости, поэтому настройку пришлось осуществлять в первом преобразователе при фиксированной настройке второго преобразователя и входного контура. Последняя настройка соответствовала средней частоте диапазона. При такой системе настройки ослабление по краям диапазоиа не было заметно.

Следующим этапом было введение предварительного усиления высокой частоты. Из соображений простоты была выбрана схема ненастраивающегося усилителя, т. е. усилителя с апериодическим входом. Наилучшие результаты дает такой каскад с лампой телевизионной серии типа **6АС7**. При лампе типа **6К7** он дает меньшее усиление.

Последней задачей было обеспечить прием средневолновых и длинноволновых станций, ориентируясь главным образом на прием местных и недалеко расположенных станций.

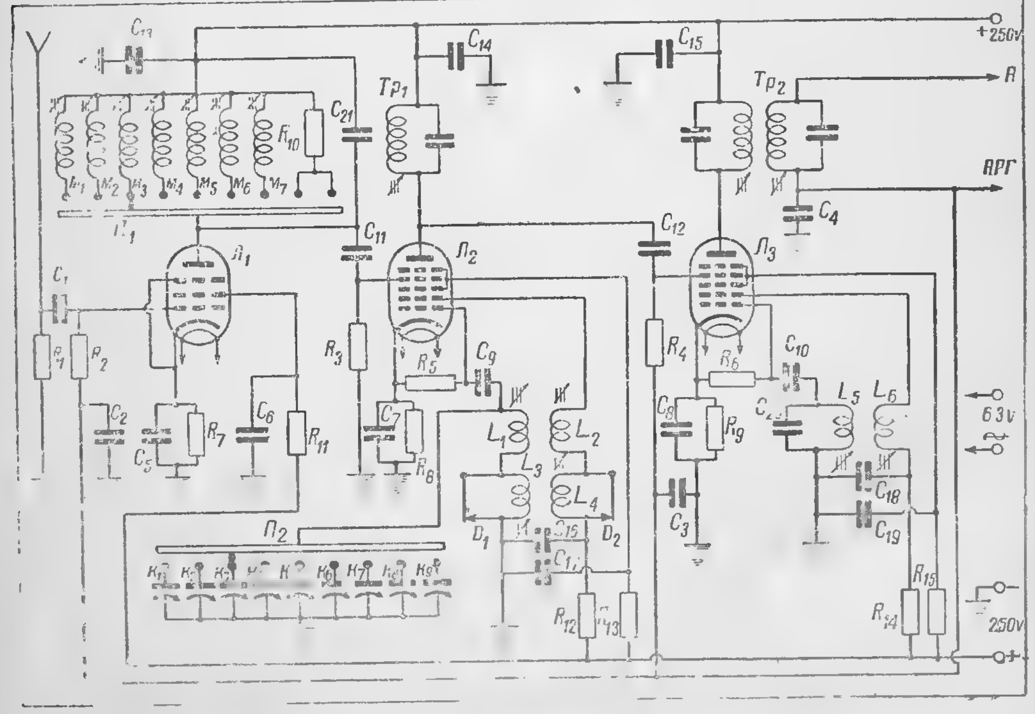


Рис. 2

Для приема станций в диапазоне средних и длинных волн нужна настройка первого гетеродина на частоты от 6 до 5,15 MHz. Для этой цели можно было бы обойтись теми же катушками первого гетеродина, что и для приема коротких волн, так как с этими катушками можно осуществить перекрытие от 18 до 5,15 MHz, но это нерационально по ряду соображений. Поэтому пришлось схему несколько усложнить и ввести в нее для приема средневолновых и длинноволновых станций дополнительные катушки и конденсаторы. На входе приемника в этих диапазонах были применены сопротивления. При таком устройстве приемник хорошо принимал на комнатную антенну не только местные длинноволновые и средневолновые станции, но и многие дальние станции.

Таким образом в конечном варианте входная часть приемника приобрела вид, показанный на рис. 2.

В этой схеме сопротивление R_1 служит для снятия с антенны статических зарядов и уменьшает шумы и трески. Это сопротивление можно заменить большим высокочастотным дросселем.

Управляющая сетка лампы $Л_1$ связана с антенной через конденсатор C_1, посредством сопротивления R_2 она присоединена к общей цепи автоматического регулирования громкости (АРГ). В анодную цепь лампы $Л_1$ посредством переключателя диапазонов $П_1$ поочередно включаются катушки M_1 — M_7, образующие с постоянным конденсатором C_{21} колебательные контуры, настроенные при помощи магнетитовых сердечников катушек на соответствующие коротковолновые диапазоны, т. е. M_1C_{21} настраивается на середину 13-метрового диапазона, M_2C_{21} — на середину 16-метрового диапазона и т. д.

Из анодной цепи лампы $Л_1$ усиленные сигналы через конденсатор C_{11} поступают на управляющую сетку первого преобразователя $Л_2$. Контур первого гетеродина в коротковолновых диапазонах состоит из катушки индуктивности L_1 и включаемых переключателем $П_2$ триммеров K_1—K_7, при помощи которых скачком создается разница между принимаемой частотой и частотой первого гетеродина, равная первой промежуточной частоте. Плавное изменение частоты первого гетеродина производится изменением индуктивности L_1, что достигается перемещением магнетитового сердечника катушки L_1. Катушки L_1 и L_2 следует как можно дальше отнести от силового трансформатора приемника, если же этого по конструктивным соображениям сделать нельзя, то их надо экранировать от поля трансформатора железным экраном.

Катушки L_3 и L_4 включаются во время приема средних и длинных волн. В связи с этим контакты $Д_1$ и $Д_2$ во время приема коротких волн остаются замкнутыми при всех первых семи положениях переключателей $П_1$ и $П_2$ и размыкаются только при переходе ползунков переключателей в положение 8 и 9, т. е. при приеме средних и длинных волн. Таким образом при приеме средних и длинных волн в первом гетеродине работают все четыре катушки самоиндукции — L_1, L_2, L_3 и L_4. При этом катушка L_1 с плавным изменением индуктивности оказывается включенной последовательно с дополнительной катушкой индуктивности L_3. Плавного изменения индуктивности L_1 при 2—3 поворотах магнетитового сердечника достаточно для перекрытия вещательных участков средних и длинных волн при подобранных емкостях K_8 и K_9.

В анодной цепи лампы $Л_2$ имеется высокочастотный дроссель $Тг_1$ настроенный на первую промежуточную частоту. Он выполняет функции трансформатора промежуточной частоты (заметной разницы между работой дросселя и трансформатора в данном случае нет, зато первый проще в изготовлении). Преобразованная частота из анодной цепи лампы $Л_2$ подается через конденсатор C_{12} на управляющую сетку второго преобразователя $Л_3$.

Налаживание схемы не сложно. Оно значительно проще налаживания обычного супера, так как отпадает необходимость сопряжения контуров. Налаживание надо производить «с конца», т. е. сначала наладить низкую частоту, затем вторую промежуточную и детектор, потом второй преобразователь частоты и последними первый преобразователь и предварительный усилитель высокой частоты.

ПОЧЕМУ ТАК НАЗЫВАЕТСЯ

Иконоскоп

Иконоскоп — название телевизионной лампы, преобразующей световые импульсы в эквивалентные колебания электрического тока — представляет собой сочетание двух греческих слов: «икон» — изображение и «скоп» — видеть.

Оба эти греческие слова часто встречаются как в виде различных сочетаний, так и самостоятельно, например, микроскоп, телескоп.

Релаксация

Применяющиеся в радиотехнике термины релаксация, релаксационный генератор, релаксировать и другие произошли от французского слова relaxation — освобождение. Смысловое значение этого слова совпадает с физическим смыслом явления релаксации, заключающегося, как известно, в сравнительно медленном заряде конденсатора и последующем быстром его разряде, т. е. в быстром «освобождении» заряда.

Любительский авометр

Б. Н. Хитров

При сборке и регулировке приемников, усилителей и прочей радиоаппаратуры авометр является наиболее необходимым прибором, позволяющим измерять постоянные и переменные напряжения и токи, а также сопротивления.

Поэтому каждый радиолюбитель в первую очередь старается обзавестись именно этим прибором, тем более, что по своему устройству авометр является наиболее доступным для самостоятельного изготовления. В настоящей статье дается описание простой конструкции самодельного авометра, который может быть рекомендован вниманию радиолюбителей.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА

Общая принципиальная схема авометра изображена на рис. 1, а на рис. 2, 3, 4 и 5 приведены для большей ясности отдельные его схемы для различных видов измерений. В авометре имеется два переключателя. Один из них,

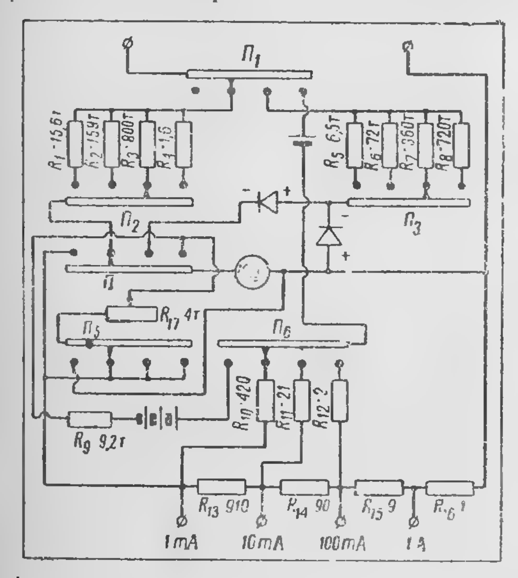


Рис. 1

состоящий из секций $П_1$ и $П_4$, служит для переключения авометра на различные виды измерений, а второй, состоящий из секций $П_2$, $П_3$, $П_5$ и $П_6$, — для переключения шкал.

Авометр имеет следующие шкалы:

1. Вольтметр постоянного тока — 10, 100, 500 и 1 000 V.
2. Вольтметр переменного тока — 10, 100, 500 и 1 000 V.
3. Миллиамперметр постоянного тока — 1, 10, 100 и 1 000 mA.
4. Омметр — на первой шкале сопротивление, измеряемое при среднем положении стрелки, составляет 10 Ω. Для остальных шкал применяются множители 10, 100 и 1 000.

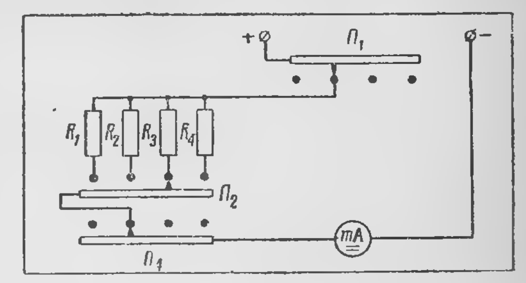


Рис. 2

При измерении напряжений постоянного тока (рис. 2) последовательно с миллиамперметром включаются отдельно дополнительные сопротивления R_1, R_2, R_3 и R_4 для каждой шкалы. При таком устройстве в случае порчи одного какого-либо из дополнительных сопротивлений авометр перестает работать только в пределах одной шкалы, а на остальных шкалах он будет работать нормально. При обычном же способе включения, т. е. когда все дополнительные сопротивления соединяются последовательно и поэтому сопротивление, например, шкалы на 100 V является частью дополнительного сопротивления шкалы на 500 V, повреждение одного из дополнительных сопротивлений полностью нарушает работу авометра. Кроме того, при выбранной схеме легче подбирать сопротивления, так как каждая шкала является самостоятельной и не зависит от другой, как это бывает в случае последовательного соединения сопротивлений.

Аналогичная схема применяется и при измерении переменных напряжений (рис. 3). Только в этом случае последовательно с миллиамперметром включается купроксный выпрямитель. Второй купрокс, включенный параллельно прибору, предохраняет его от обратного тока.

При измерении силы постоянного тока (рис. 4) к миллиамперметру присоединяются параллельные шунты. Чтобы избежать прохождения довольно сильного тока (до одного ампера) через переключатель, все шунты соединены последовательно, причем авометр включается в цепь при помощи штепселя, вставляемого в соответствующее гнездо. Так, например, при измерении на шкале 100 mA в качестве шунта работают сопротивления R_{15} и R_{16}, а остальные два сопротивления — R_{13} и R_{14} — оказываются включенными последовательно с миллиамперметром.

Наиболее сложная схема получается при работе авометра в качестве омметра (рис. 5). Действие омметра основано на принципе последовательного включения измеряемого сопротивления с миллиамперметром и батареей, причем на низкоомных шкалах чувствительность миллиамперметра снижается в нужное число раз. Для снижения чувствительности используются те же шунты, которые применяются и при измерении силы постоянного тока.

Установка стрелки на нуль производится при помощи переменного сопротивления R_{17}, включенного последовательно с миллиамперметром. На первой шкале омметра стрелка прибора отклоняется до середины при измерении сопротивления в 10 Ω. При этом чувствительность миллиамперметра составляет 100 mA и последовательно с измеряемым сопротивлением включается корректирующее сопротивление R_{12}.

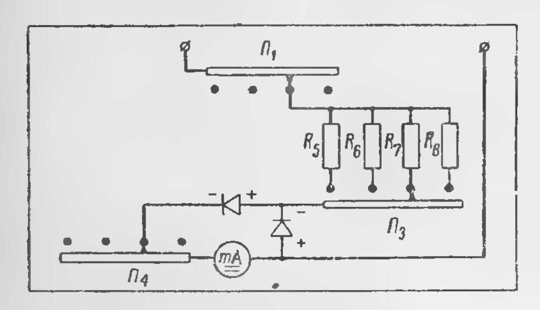


Рис. 3

При измерениях на двух других шкалах применяются множители 10 и 100, при этом чувствительность миллиамперметра составляет соответственно 10 mA и 1 mA. В этих случаях последовательно включаются корректирующие сопротивления R_{11} и R_{10}. Цель включения корректирующих сопротивлений — подогнать шкалы омметра так, чтобы они отличались одна от другой точно в 10 раз.

Наконец, на четвертой шкале с множителем 1 000 миллиамперметр используется при своей полной чувствительности; последовательно в его цепь при этом включается дополнительная батарея напряжением 6 V. Сопротивление R_9 является корректирующим. Переменное сопротивление R_{17} для установки стрелки на нуль в этом случае включается параллельно миллиамперметру, так как при последовательном его включении теряется возможность корректировки шкалы.

ДАННЫЕ ДЕТАЛЕЙ И МОНТАЖ АВОМЕТРА

Основной деталью авометра является миллиамперметр. Чем выше его чувствительность, тем более точные измерения будет давать авометр. В описываемом экземпляре авометра применен миллиамперметр чувствительностью 0,6 mA на всю шкалу. Необходимо помнить, что именно под такой прибор рассчитаны здесь все сопротивления и что в случае использования миллиамперметра с более высокой чувствительностью сопротивления будут иметь другие величины. Переключателей в авометре, как уже говорилось, имеется два. Переключатель $П_1$—$П_4$, служащий для переключения авометра на отдельные виды измерений, состоит из одной платы с двумя секциями на четыре положения, а переключатель шкал $П_2$, $П_3$, $П_5$, $П_6$ состоит из двух таких же плат с четырьмя секциями на

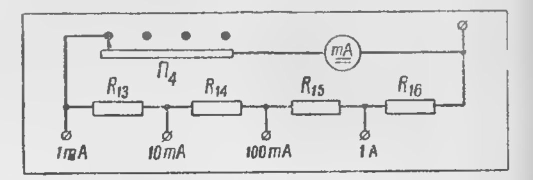


Рис. 4

четыре положения каждая. Переменное сопротивление R_{17}—типа ВК. Сопротивления R_{11}, R_{12}, R_{13}, R_{14}, R_{15} и R_{16} — проволочные, причем R_{16} должно свободно выдерживать, не нагреваясь, ток силою до 1 А, а сопротивление R_{13}—100 mA. Все прочие сопротивления авометра могут быть обычного типа, но желательно, чтобы они отличались достаточной стабильностью. Очень плохи в отношении стабильности сопротивления типа «ТО», так как их величина может измениться не только от времени, но и от нагрева во время пайки. Поэтому часто приходится наблюдать, что у точно подобранного ТО после припайки его к соответствующим деталям схемы величина сопротивления резко изменяется.

Внешний вид авометра показан на рис. 6 и 7, а чертеж передней его панели — на рис. 8.

Смонтирован авометр в ящике размером 100×320×330 mm. На передней панели слева установлена ручка переключателя шкал, в центре помещена ручка установки стрелки омметра на нуль и справа — ручка переключателя $П_1$,$П_4$.

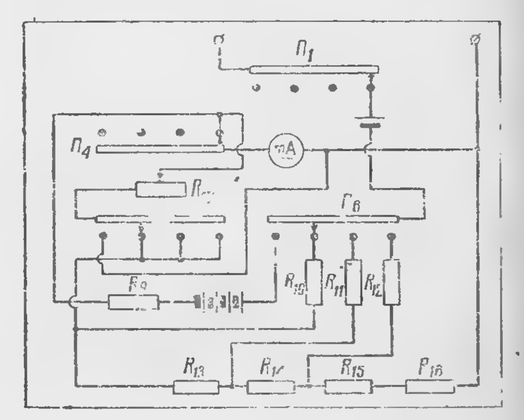


Рис. 5

Общая минусовая клемма находится вверху слева, а положительная клемма — справа. На нижней части панели установлены четыре гнезда.

НАЛАЖИВАНИЕ И ГРАДУИРОВКА

Налаживание авометра можно начинать, переключив его на любой вид измерений, за исключением схемы измерения сопротивлений,

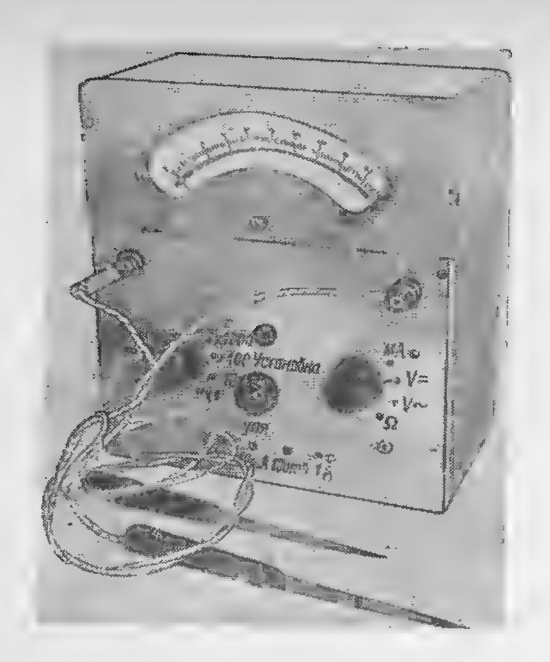


Рис. 6

ибо омметр налаживается лишь после того, как подобраны шунты к миллиамперметру. Допустим, что мы начинаем налаживание авометра с регулировки схемы вольтметра постоянного тока. Для этого присоединяем параллельно источнику постоянного напряжения (например, выпрямителю) наш авометр и эталонный вольтметр. Если напряжение, даваемое выпрямителем, больше необходимого для данной шкалы,

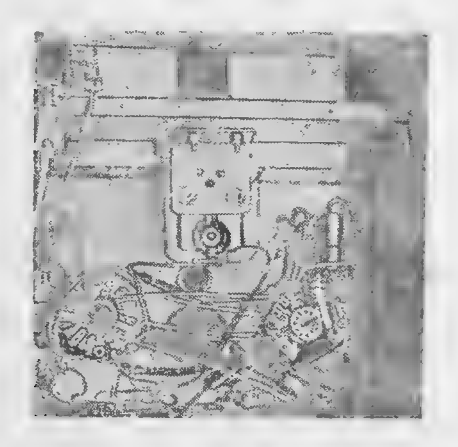


Рис. 7

его можно понизить с помощью делителя, составленного из двух сопротивлений так, как это показано на рис. 9. Например, если выпрямитель дает 400 V, а нам нужно только 10 V, то сопротивление R_1 должно быть примерно в 40 раз больше сопротивления R_2. Однако величина сопротивления R_1 не должна быть слишком большой, иначе при подборе сопротивлений подключение авометра будет сильно сказываться на напряжении. Наоборот, если величина сопротивления R_1 будет слишком мала, в нем будет рассеиваться значительная мощность. Практически для приведенного выше примера сопротивление R_1 может быть около 100 000 Ω, причем оно должно быть составлено из четырех сопротивлений мощностью 0.75 W каждое. Сопротивление R_2 может быть обычного типа. Конечно, такой простейший делитель не может обеспечить плавной регулировки напряжения, но этого и не требуется в данном случае. Вполне достаточно, если показания авометра и эталонного вольтметра будут совпадать в какой-нибудь точке у конца шкалы. Если выпрямитель не дает напряжения, скажем, больше 400 V, то подбор сопротивлений для шкал на 500 V и 1 000 V может быть произведен в точках, соответствующих 400 V, потому что показания шкалы авометра при измерении постоянного тока изменяются

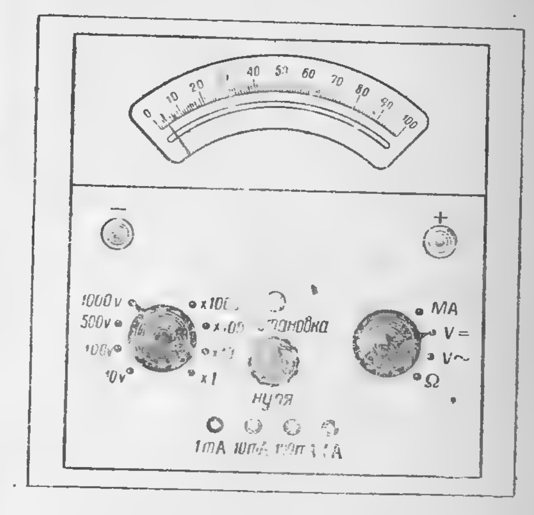


Рис. 8

строго линейно. Обычно дополнительное сопротивление составляется из двух-трех отдельных сопротивлений, причем по соображениям удобства монтажа более выгодно соединять их параллельно, а не последовательно. Но, конечно, это не всегда удается выполнить

При налаживании авометра, как вольтметра переменного тока, может быть использован в качестве источника напряжения обычный силовой трансформатор от радиоприемника. Так как шкала для измерений переменного тока получается нелинейной, то поэтому подгонку дополнительных сопротивлений необходимо производить только на крайних точках шкал. Для этого нужно иметь возможность плавно регулировать подаваемое напряжение.

На рис. 10 изображены три схемы с плавной регулировкой для получения от силового трансформатора напряжений 10, 100 и 500 V. В схеме на 100 V можно попробовать применить соединение накальных обмоток с первичной обмоткой трансформатора в фазе и в противофазе.

Теперь остается подобрать сопротивления для шкалы на 1 000 V. Источник такого высокого напряжения редко имеется в распоряжении радиолюбителя, причем им неудобно пользоваться из-за необходимости соблюдения мер безопасности. Наконец, любителю трудно до-

стать и вольтметр со шкалой до 1 000 V. Поэтому подгонку сопротивлений для этой шкалы придется производить при более низком напряжении.

Практически это делается так. Берем подводимое напряжение в 250 V. Выключаем наш авометр на шкалу 500 V и замечаем, на каком де-

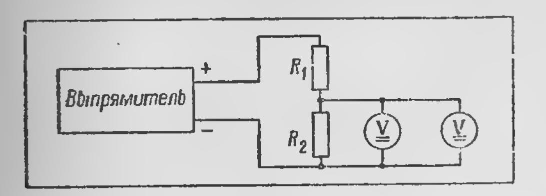


Рис. 9

лении шкалы остановится стрелка. Затем повышаем подводимое напряжение до 500 V, переключаем авометр на шкалу 1 000 V и подбираем такое дополнительное сопротивление, при котором стрелка вольтметра будет отклоняться точно на тот же угол на 1 000 V шкале.

После подбора сопротивлений шкалу авометра необходимо проградуировать. Для этой цели составляется график, по одной оси которого откладываются деления шкалы миллиамперметра, а по другой — соответствующие им величины переменных напряжений. На график наносятся точки градуировки и затем последние соединяются плавной кривой.

Этот график будет действителен для любой из четырех шкал авометра.

Затем переходим на шкалу 10 mA и отматываем на отдельный каркас от нашего сопротивления такую его часть, которая будет являться шунтом для этой шкалы. Оставшаяся на основном каркасе большая часть обмотки будет служить сопротивлением R_{13} и в дальнейшем ее трогать уже не придется. Таким образом на новом каркасе у нас будет находиться обмотка трех сопротивлений R_{14}, R_{15} и R_{16}. Далее переходим на шкалу 100 mA. Для этой шкалы наматываем и подгоняем шунт из более толстой проволоки. Два старых сопротивления при этом остаются включенными последовательно с миллиамперметром. После этого нужно скорректировать шкалу на 10 mA, отмотав от сопротивления R_{14} часть обмотки, равную по величине сопротивлению шунта для шкалы в 100 mA. Теперь остается только подобрать шунт для шкалы в 1 A, т. е. сопротивление R_{16}. В качестве R_{16} берется соответствующая часть обмотки сопротивления R_{15}.

Последним этапом будет налаживание авометра как омметра. Эта часть наладки наиболее проста и сводится лишь к подбору корректирующих сопротивлений. Наладку начинают с подгонки первой шкалы с множителем 1. Для этого необходимо замкнуть клеммы омметра накоротко и установить при помощи переменного сопротивления R_{17} стрелку прибора на нуль, т. е. на конец шкалы. Далее включается между клеммами эталонное сопротивление в 10 Ω и затем подбирается корректирующее сопротивление R_{12} такой величины, чтобы стрелка прибора отклонилась точно до середины шкалы. В процессе подбора приходится проверять, не сбилась ли стрелка с нулевой точки, так как изменение величины корректирующего

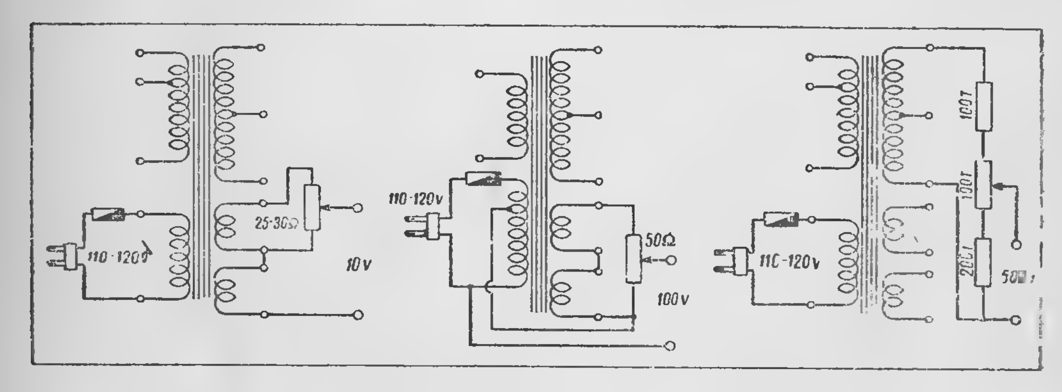


Рис. 10

При подборе шунтов к миллиамперметру, используемому для измерения силы постоянного тока, авометр включается последовательно с эталонным прибором и батареей. Нужная сила тока устанавливается путем включения последовательно в цепь сопротивления. Налаживание нужно начинать со шкалы на 1 mA. Шунт, в качестве которого применяется обязательно проволочное сопротивление, подгоняется так, чтобы показания миллиамперметра и эталонного прибора совпадали у конца шкалы. Таким путем подгоняется шунт, сопротивление которого представляет сумму всех четырех сопротивлений — R_{13}, R_{14}, R_{15} и R_{16}.

сопротивления оказывает на это некоторое (правда, в небольшой степени) влияние. Аналогичным образом подгоняются и остальные шкалы. Для второй шкалы с множителем 10 в качестве эталонного берется сопротивление в 100 Ω, для третьей — в 1 000 Ω и для четвертой — в 10 000 Ω. Как и в случае измерения напряжения переменного тока, для каждой шкалы омметра придется составить отдельный градуировочный график, откладывая на одной его оси деления прибора, а на другой — величины сопротивлений. Градуировка производится путем измерения авометром сопротивлений, величина которых известна.



Первый послевоенный телефонный тест

25 января проведен первый послевоенный телефонный тест. В нем приняли участие наиболее квалифицированные коротковолновики СССР, удостоенные права работать радиотелефоном.

В тесте участвовало около 60 радиостанций. Основная масса советских коротковолновиков участвовала в этом тесте в качестве наблюдателей за эфиром.

Ниже мы помещаем заметки т. Прозоровского об этом интересном соревновании.

9 часов 30 минут. Через полчаса начнется очередное соревнование советских коротковолновиков — телефонный тест. Включаю приемник и «прокручиваю» 20-метровый любительский диапазон. В эфире большое оживление. Вместо обычных знаков азбуки Морзе звучат живые человеческие голоса. Москва, Ленинград, Ростов, Киев готовятся к соревнованию, коротковолновики производят последние проверки и опыты.

Стремясь обеспечить себе побольше очков в соревновании, многие коротковолновики заранее сговариваются о времени траффика, — ведь по условиям соревнования за проведение полного траффика (восьми связей за восемь часов) прибавляется целых десять очков. Слышу, как радиостанция Центральнюго радиоклуба договаривается о времени траффика с Куйбышевом UA4HB, с Ростовом UA6KOB, с Ереваном UG6WD.

В 09.55 в телефонах неожиданно раздается веселая мелодия — это т. Белоусов UA3CA включил адаптер и заполнил последние минуты перед началом теста бодрой музыкой.

Вот и 10 часов по московскому времени — соревнование началось. Сталино говорит с Куйбышевом, Киев приветствует Москву, Одесса вызывает Ленинград—первые встречи, первые связи, первые очки. Весь диапазон 14 000—14 350 килогерц заполнен передачами советских коротковолновиков, русский язык звучит на всех частотах. Везде только и слышно: «Вызываю коротковолновиков Советского Союза для участия в радиотелефонном тесте». Многие радиостанции в поисках свободного места «уселись» не только в пределах общепринятой «телефонной» части диапазона (14 350—14 200 kHz), но забрались даже на 14 100 и 14 050 kHz, в самую гущу «морзянок», которые изрядно им мешают.

Прослушиваю 40-m диапазон. Здесь станций меньше — на каждой частоте «кричат» не в три голоса, как на 20-m диапазоне, а всего лишь в два. Оглушающе, громче москвичей, слышна радиостанция Калининского радиоклуба UA3KET. Ее оператор спокойно и солидно ведет связь, не торопясь называет свой позывной «Константин-Елена-Татьяна», — этим он значительно облегчает прием позывного. Многие коротковолновики объявляют свой позывной только названиями букв, это приводит к путанице.

Вот пятиваттный UA3BJ: тщетно взывает он по очереди к десятку OM'ов, стоваттные «киты» заглушают его слабый голос. Наконец его услышал Воронеж, и т. Шишкин фиксирует первое очко через 40 минут после начала соревнования.

11 часов. Перехожу снова на 20 метров. Здесь оживление не уменьшается. Спокойно и вежливо, не забывая поздороваться и попрощаться, ведет связь оператор станции Таллинского радиоклуба UR2KAA. Вдруг где-то в уголке диапазона слышна не русская, но странно понятная речь; вслушиваюсь — оказывается, разговаривают два чешских коротковолновика. Один чех говорит другому, что в СССР идет соревнование и надо попытаться связаться с кем-либо из русских. «Нет, — отвечает другой, — русским сейчас некогда, ведь за связь с нами, вероятно, очки не засчитываются».

12 часов. На 40-m диапазоне слышны только ближние радиостанции — Рязань, Калинин, Воронеж. Вот кто-то из опоздавших все еще пытается наладить передатчик, уныло считая перед микрофоном: «Раз, два, три, четыре, пять». Пауза — и снова в обратном порядке — «Пять, четыре, три, два, один». Снова пауза, слышен глубокий вздох, затем — безнадежным тоном «полтора», и передатчик выключается. Кому-то не повезло!



Во фрунзенском радиоклубе (Киргизская ССР)
На снимке: члены клуба В. С. Инютин и А. А. Кац за проверкой работы радиостанции

Фото С. Емашева

14 часов. Прошли первые часы соревнования, можно немного «осмотреться». У большинства передатчиков модуляция неважная, не выше М-4 по пятибалльной шкале, хуже всех, пожалуй, у UA3AK т. Богданова и у UA3AF т. Казанского. Выгодно выделяются прекрасным качеством передачи т. Ефимов UA1DS и Центральный радиоклуб. По числу связей вперед вырвались т. Новожилов (Рига) UQ2AB и т. Джунковский (Ленинград) UA1AB. Неплохо идут многие коллективные передатчики, в том числе Московский радиоклуб и несколько украинских радиоклубов.

15.30. Условия приема на 20-m диапазоне стали изменяться: к вечеру отодвигается граница мертвой зоны, прекращается прием ближних станций, появляются с большой громкостью (до R-9) радиолюбители Закавказья, правда, их немного в этом тесте. Появился и UL7BS т. Сергеев — житель далекого Казахстана.

Передвижение мертвой зоны срывает многие траффики. В этом отношении большое преимущество у ленинградцев — у них есть надежный траффик с UA1AG (т. Товмасян), живущим в г. Пушкино, совсем рядом, в пределах прохождения земной волны.

16.30. Начинает темнеть, и на 20-m диапазоне остаются только дальние европейские станции. Вся европейская часть Союза уже не слышна. Один за другим коротковолновики перебираются на 40-метровый диапазон — теперь там эфир перегружен до предела. На 40-m диапазоне с темнотой появились и дальние станции, но помехи чрезвычайно возросли. Здесь слышны не только радиолюбительские передатчики, но и аэродромные станции Гражданского воздушного флота и много ведомственных станций.

Условия приема в Москве вечером на этом диапазоне чрезвычайно тяжелые. Когда же Министерство связи уберет отсюда все «посторонние» станции и отдаст радиолюбительский диапазон его хозяевам — радиолюбителям?

17 часов. Вот среди басов, теноров и баритонов раздается мелодичное сопрано — это Ленинград UA1KAC.

Соревнование подходит к концу, участники его порядочно устали. Кравченко UA3AX даже охрип — не так ведь легко кричать в микрофон подряд восемь часов!

18 часов. Соревнование окончено, эфир затихает. Утомленные участники один за другим выключают свои передатчики. Кое-кто обменивается впечатлениями о соревновании. Двое москвичей жалуются друг другу на помехи: «У меня всего лишь пятьдесят связей, ужасные помехи от москвичей! Вот если бы иметь условия приема, как у Белоусова, то можно было бы развернуться...»

Кто же победитель? Джунковский, Новожилов, Белоусов или еще кто-нибудь? Это выяснится через две-три недели, когда жюри соревнования получит сводки от всех участников. Но кто бы ни занял первого места, выиграли все участники соревнования, продемонстрировав в эфире дружную работу и боевую готовность советских коротковолновиков.

Ю. Прозоровский (UA3AW)



Старейший коротковолновик Дальнего Востока Е. М. Репин у своей радиостанции UAOFA

Фото А. Яцковского

Задающие генераторы для любительских передатчиков

Н. Афонасьев

(Окончание. См. „Радио“ № 1)

ВЛИЯНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

Всякое изменение напряжения питания на электродах лампы (на аноде, сетках, на нити накала) неизбежно вызывает изменение генерируемой частоты. Эти изменения происходят по разным причинам и величина их зависит от выбранной схемы, от заданного режима работы задающего генератора, от того, в каких цепях происходит изменение напряжения, и от относительной величины этих изменений. Полный анализ этого вопроса очень сложен, поэтому мы ограничимся лишь кратким описанием причин ухода частоты и практическими результатами наблюдений.

Для трехэлектродных ламп наибольшее влияние на частоту оказывает изменение анодного напряжения и в меньшей степени напряжения накала. При неудачно выбранном режиме (сильно перенапряженный режим, большие сеточные токи) уход частоты при вариации анодного напряжения на $\pm$ 10 процентов достигает 8—10 kHz при частоте (после умножения) 14 MHz.

Такая же вариация напряжения накала дает уход частоты до 2—3 kHz; при этом уменьшение накала сказывается сильнее, чем его увеличение.

Причинами, влияющими на уход частоты, в первую очередь надо считать изменение величины сеточного тока и изменение фазовых соотношений токов и напряжений на электродах лампы. Сеточные токи влияют непосредственно на параметры колебательного контура, так как при увеличении, например, сеточного тока происходит уменьшение сопротивления сетка — катод лампы. Нарушение фазовых соотношений влияет на частоту из-за того, что частота генератора никогда не равна точно собственной частоте резонанса контура. Величина и знак расхождения зависят от режима лампы генератора и от выбранной схемы. Не вдаваясь в дальнейшие пояснения, укажем лишь на способы снижения эффекта вариации частоты при изменении режима питания.

Прежде всего надо стремиться свести к минимуму возможные колебания напряжений, применяя стабилизаторы напряжения. Это является радикальной мерой и дает наибольший эффект. Далее необходимо:

1. Иметь контур с большим Q.
2. Связь контура с лампой не делать слишком сильной.
3. Сопротивление гридлика должно быть большой величины, чтобы ограничить сеточный ток.
4. Сеточную связь брать слабой.
5. Емкость в контуре должна быть не менее 300—500 μμF.
6. Выбирать для задающего генератора маломощные лампы и не пользоваться лампами с очень большими крутизной и усилением.
7. Лампу ставить в легкий режим.

В настоящее время для задающих генераторов чаще всего применяют маломощные тетроды и пентоды, в которых генераторной частью являются катод и первые две сетки. Вторая сетка при этом играет роль анода и заземляется по высокой частоте.

Анодная цепь тетрода или пентода связана с генераторной частью электронным потоком. Укажем, что для пентодов и тетродов изменение анодного напряжения мало сказывается на генерируемой частоте.

РЕАКЦИЯ ПОСЛЕДУЮЩИХ КАСКАДОВ

Реакция последующих каскадов и ее изменения — весьма важный фактор, который должен всегда учитываться. Для получения высокой стабильности необходимо принять все меры для того, чтобы свести к минимуму связь между задающим генератором и всеми последующими каскадами, в которых есть органы настройки. Для этого необходимо проделать следующее:

1. Второй (буферный) каскад должен работать в стабилизированном режиме, без органов настройки (апериодический реостатный усилитель) и без сеточных токов.
2. Задающий генератор и буферный каскад должны быть самым тщательным образом экранированы от воздействия полей высокой частоты, особенно от полей мощного выходного каскада.
3. Все входящие питающие провода должны быть блокированы фильтрами во избежание проникновения высокочастотных токов в цепи задающего генератора.
4. Следующий за буферным каскад должен работать на удвоенной частоте.

Всем радиолюбителям хорошо знакомо явление „захватывания“. Это явление состоит в том, что под воздействием сигналов на частоте, близкой к частоте генератора, последний может быть „захвачен“ и начнет работать на этой новой частоте. Очень хорошо это заметно на приемниках. Например, при приеме громких сигналов, особенно в приемниках прямого усиления, невозможно получить биения низкого тона, так как гетеродин приемника „захватывается“ приходящим сигналом и получаются нулевые биения.

Но даже, если полного захватывания при некоторой большой расстройке и не полу-

чится, то все же гетеродин приемника изменит свою частоту в сторону приближения к частоте приходящего сигнала.

Ширина полосы захватывания зависит от мощности захватывающего сигнала, от качества контура генератора, от степени связи контура с лампой и от режима лампы. Чем меньше мощность сигнала, чем лучше контур (больше Q), чем меньше связь контура с лампой и чем меньше гармоник в анодной цепи (или цепи „анодной“ сетки в пентодах и тетродах), тем меньше будет ширина полосы захватывания.

Кроме того захватывание произойдет и в том случае, когда частота захватывающих сигналов будет кратной частоте генератора. Например, при задающем генераторе с частотой 1,75 MHz частоты 7, 14, 28 MHz будут тоже захватывающими.

Наиболее радикальной мерой борьбы с реакцией мощных каскадов передатчика надо считать в первую очередь весьма тщательную экранировку каскадов и блокировку питающих цепей.

ПРАКТИЧЕСКАЯ СХЕМА ЗАДАЮЩЕГО ГЕНЕРАТОРА ПЛАВНОГО ДИАПАЗОНА

На рис. 2 представлена схема блока задающего генератора вместе с удвоителями. Такой блок может быть использован любителями всех трех категорий, а также более мощными коллективными радиостанциями.

Из испытанных ламп в качестве задающего генератора лучшие результаты получились с лампой 6SJ7. Последующие два каскада можно также собирать на 6SJ7 или же на более распространенной лампе 6SK7. Четвертый каскад работает на лампе 6V6, но ее можно заменить лампой 6Ф6. Основная частота генератора — 1 750—1 800 kHz.

Катушка задающего генератора L_1 намотана на керамическом цилиндре из альсимага нагретым проводом с натяжением. Диаметр катушки 50 mm, диаметр провода 1,2—1,5 mm, длина намотки 60 mm. Катушка имеет 24 витка. Надо заметить, что диаметр катушки может быть взят и меньший, порядка 25—30 mm.

Емкость контура состоит из четырех конденсаторов: постоянного слюдяного типа „Стабиль“ (или Дюбилье) на 500 μμF, тикондового постоянного в 100 μμF, триммерного, воздушного на 50 μμF и переменного прямоемкостного также на 50 μμF.

Индуктивность и емкость контура подобраны так, что диапазоны 7 000—7 200, 14 000—14 400 и 28 000—28 800 kHz занимают ровно 80° по шкале (от 10° до 90°). Триммером устанавливается частота 1 750 kHz при 90° лимба шкалы, и эта настройка всегда может быть проверена и скорректирована.

Плотность настройки на 14 MHz получается в 5 kHz на один градус шкалы. График настройки получается практически линейным, поскольку емкость конденсатора настройки изменяется линейно и параллельно подключена большая емкость постоянного конденсатора.

Подгонка индуктивности грубо делается путем закорачивания витков и более точно вдвиганием внутрь катушки медного кольца или замкнутого витка толстого провода. В целях получения удобной шкалы рекомендуем затратить на подгонку индуктивности и емкости несколько часов, с тем чтобы в дальнейшем иметь градуированный по частотам передатчик. Надо иметь в виду, что оконча-

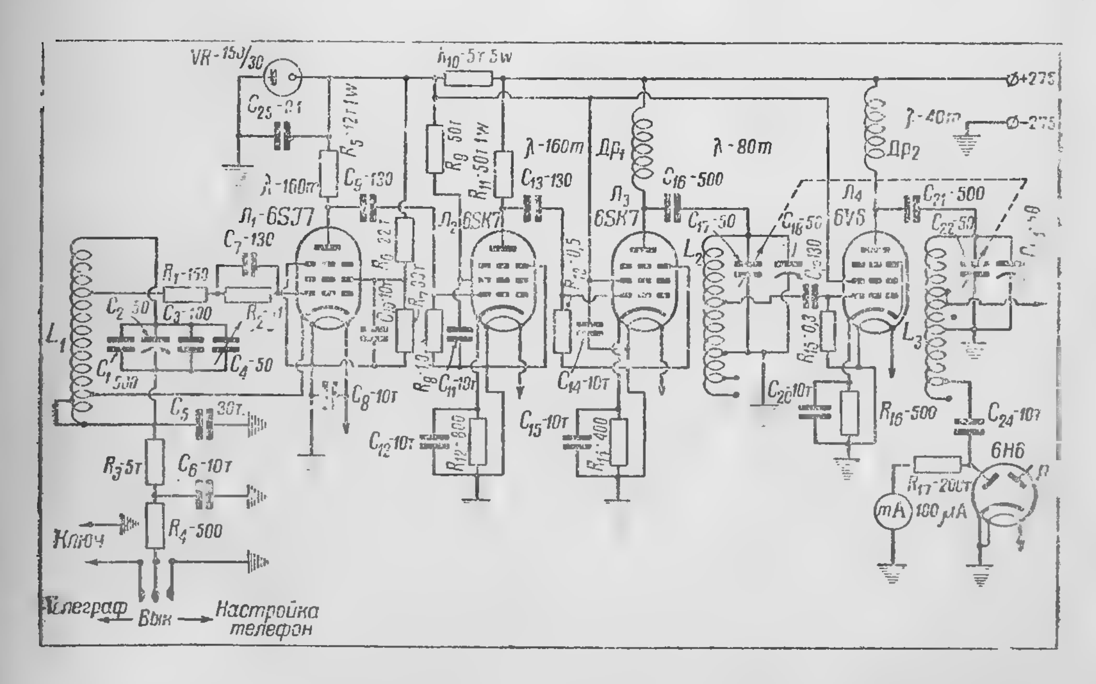


Рис. 2

тельная градуировка должна быть выполнена при закрытых экранах. При желании можно шкалу градуировать и в килогерцах.

Сетка лампы $Л_1$ включена с целью ослабления реакции лампы на контур не на всю катушку, а примерно на $^2/_3$ витков ее. Сеточная связь (число витков между сеткой и катодом) — 5 витков. Катушка и конденсаторы должны быть жестко укреплены. Тикондовый конденсатор и постоянный конденсатор помещаются в нижней части шасси, чтобы влияние разогрева лампы на них меньше сказывалось. Манипуляция осуществлена в цепи катода, что дает возможность работать полудуплексом. Сопротивления в цепи ключа R_3 и R_4 выполняют несколько функций: они служат как развязывающий фильтр, уменьшают щелчки при работе ключом, подают смещение на сетку генераторной лампы и, наконец, уменьшают расхождение частот в положениях телеграф-телефон. Манипуляцию можно осуществить также подачей отрицательного смещения на вторую сетку или закорачиванием сопротивления R_7.

Анодное и экранное напряжения генератора и экранное напряжение последующих трех каскадов стабилизируются лампой VR 150/30, поддерживающей постоянное напряжение около 150 V. Величина сопротивления R_{10} указана ориентировочно. Это сопротивление надо подбирать опытным путем таким образом, чтобы ток через стабиловольт при отжатом и нажатом ключе не падал ниже 5 mA и не превосходил 20 mA.

Буферный каскад лучше всего работает на лампе 6SJ7, однако лампа 6SK7 работает также хорошо. Смещение на сетку задается с сопротивления R_{12}. Следующий каскад работает как удвоитель на лампе 6SJ7 или 6SK7. В последнем каскаде стоит лампа 6V6 (можно 6Ф6). Для удобства настройки оба последних каскада настраиваются одной ручкой. Подогнать сопряжение контуров нетрудно, так как пределы настройки невелики. Максимальная емкость конденсаторов сдвоенного блока может быть взята любая в пределах 50—200 μμF. Параллельно каждому переменному конденсатору подключен триммер с максимальной емкостью 40—50 μμF.

Катушка индуктивности L_2 имеет 45 витков провода ПЭШО или ПЭ 0,3—0,35 mm, намотанного на каркасе диаметром 25 mm. Длина намотки — 30 mm. Катушка L_3 имеет 24 витка, намотанных тем же проводом и на таком же каркасе; длина намотки 20 mm. Для удобства подгонки сопряжения настроек на каркасы желательно намотать несколько больше витков (процентов на 20—30) и сделать по 5—6 отводов через каждые 3—4 витка. Качество контуров удвоителей не имеет большого значения.

Для удвоителей можно применить и более компактные контуры с магнетитовыми или лучше альсиферовыми сердечниками. Регулировка в этом случае получается еще более удобной.

Мощность, которую отдает последний каскад на частоте 7 MHz, невелика, всего 1—1,5 W, но ее оказывается вполне достаточно для работы следующего каскада в качестве удвоителя (14 MHz) или утроителя при работе на 21-MHz диапазоне.

Для настройки блока удвоителей в резонанс индикатором служит прибор постоянного тока, дающий полное отклонение при токе в 1—2 mA или меньше (на схеме указан прибор на 100 микроампер). Лампа 6Х6 служит ламповым вольтметром. Напряжение высокой частоты подается на анод от части витков (всего 3—4 витка) катушки L_3. Сопротивление R_{17} подбирается опытным путем таким образом, чтобы прибор не „зашкаливался" при настройке в резонанс. Такой индикатор потребляет всего несколько милливатт и очень удобен для настройки и при налаживании генератора.

Весь блок генератора питается от трансформатора завода „Радиофронт". Трансформатор, два электролитических конденсатора по 16μF на 450 V, сопротивление в цепи фильтра в 2000 Ω на 10 W кенотрон 5Ц4С смонтированы на том же шасси (см. рис. 3). Провода, идущие от осветительной сети, должны быть заблокированы на корпус емкостями порядка 10 000—20 000 μμF. Для удобства управления на переднюю панель блока выводится выключатель сети

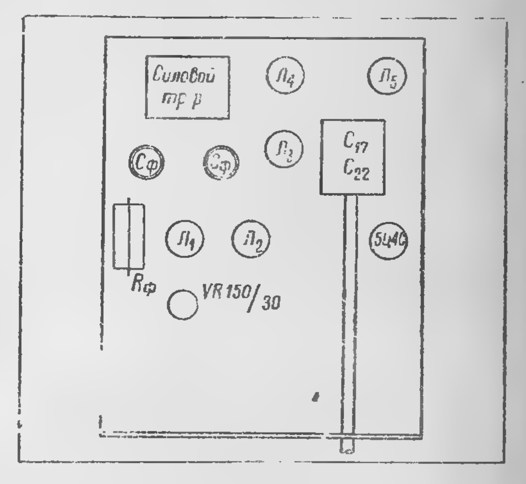


Рис. 3

Шасси генератора должно быть прочным и жестким (рис. 4). Материалом для всех панелей может служить дюраль толщиной 2—3 mm или мягкая сталь толщиной 1—2 mm. Брать более тонкие листы не рекомендуется. Соприкасающиеся части надо обработать напильником и зачистить наждачной шкуркой. Отдельные панели скрепляются между собой шурупами диаметром 3—4 mm. Расстояние между шурупами рекомендуется брать не более 5—7 cm. Для устранения возможного прогиба горизонтальной панели и особенно нижнего экрана (дна) в двух-трех местах надо поставить распорки, иначе всякий прогиб при сотрясениях будет вызывать уход частоты. Если дно блока будет опираться на плоскую металлическую поверхность, надлежит подложить под него 2—3 полоски тонкого пертинакса, текстолита или картона. Всякие „блуждающие" контакты должны быть исключены.

Место блока задающего генератора в общей конструкции передатчика надо выбрать с расче-

том наилучшего охлаждения. Это важно даже при наличии компенсирующего конденсатора.

Окончательное налаживание блока заключается в подборе величины тикондового конденсатора. В любительских условиях можно только опытным путем добиться удовлетворительной компенсации температурных влияний, о которых мы говорили выше. Делается это следующим образом.

На лампах 6С5, 6Ф5, 6К7 или им подобных собирается вспомогательный кварцевый гетеродин на любую частоту (с учетом гармоник любительского диапазона). Питание для гетеродина можно взять от коротковолнового приемника. Гетеродину дают прогреться минут 10—15, после чего можно начинать измерения. Подав питание на блок задающего генератора через 2—3 минуты, его точно настраивают контрольным приемником на нулевые биения с вспомогательным кварцевым гетеродином и оставляют настройку в этом положении на 5—10 минут. За этот промежуток времени частота задающего генератора под влиянием прогрева деталей контура уйдет от настройки в ту или иную сторону.

Если частота уменьшилась, это означает, что емкость тикондового конденсатора выбрана недостаточной и следует ее увеличить за счет уменьшения емкости постоянного конденсатора. Если окажется, что частота ушла в сторону увеличения (перекомпенсация), надо уменьшить емкость тикондового конденсатора за счет увеличения емкости постоянного конденсатора. После каждого прогрева надо давать 15—20 минут времени на охлаждение.

Подгонку надо считать законченной, если частота за 10—15 минут уходит не более 200—500 Hz при контроле на 14-MHz диапазоне. После этого окончательно производится подгонка емкости триммером и градуировка генератора.

Несмотря на все меры, все же никогда не удается добиться такого положения, чтобы влияние прогрева лампы и деталей на частоту вовсе было исключено. Поэтому рекомендуется всегда перед работой на передатчике блок задающего генератора предварительно включать на прогрев на 5—10 минут, а в дальнейшем не выключать питание в течение всего времени работы. При таком режиме температурные колебания будут незначительными, а генерируемая частота устойчивой.

Собранный по приведенной выше схеме задающий генератор показал хорошие результаты в смысле устойчивости частоты и точности градуировки. После пятнадцатиминутного прогрева частота в течение длительного времени (1—2 часа) не уходит более чем на 200—300 Hz (на 14 MHz) в режиме обычной любительской связи. Точность установки частоты лежала в пределах одного градуса шкалы настройки.

Задающий генератор — самая ответственная часть передатчика, поэтому не следует жалеть труда, если имеется в виду получить стабильно работающий высококачественный передатчик.

В заключение укажем, какие каскады и лампы могут быть применены для мощностей в 20 и 100 W.

При мощности 20 W для работы на всех любительских диапазонах потребуется дополнительно к описанному блоку еще один блок, состоящий из двух удвоителей на лампах 6V6. и мощного каскада на 6Л6, 6П3 или

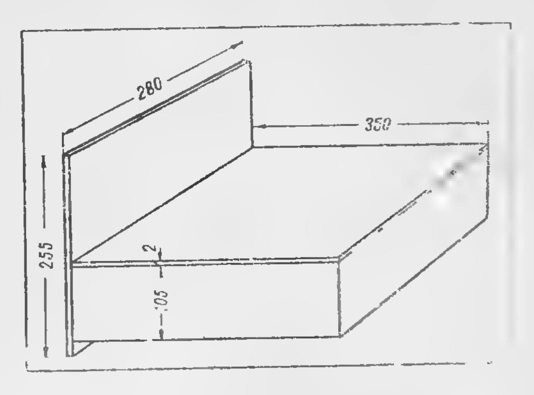
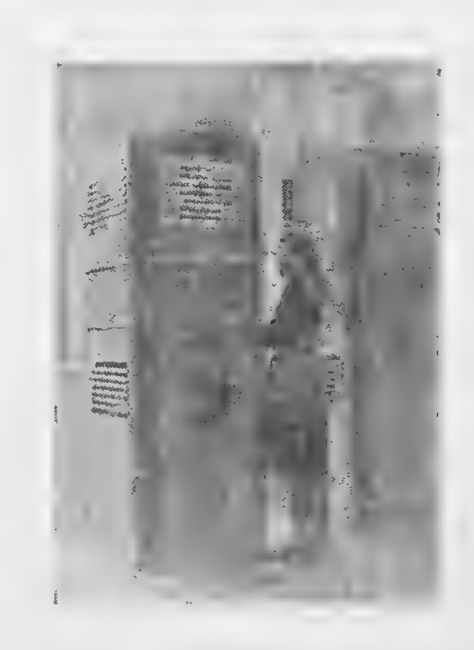


Рис. 4

RL-12 P-35 (при пониженном напряжении 400—450 V). Для получения мощности 100—200W необходим еще один блок на лампах Г-414, Г-440 или 813. При работе на 160 — m диапазоне применение задающего генератора не вызывается необходимостью. Задающий генератор в этом случае будет полезен как прибор для точной градуировки.



Бакинский городской радиоузел. Ст. техник т. Мордвинкина включает 5-киловаттный усилитель

Переделка РСИ-4

Среди радиолюбителей большой популярностью пользуется приемник специального назначения РСИ-4. В журнале «Радио» уже была опубликована схема переделки приемника для работы на диапазонах, отведенных радиолюбителям (см. «Радио» № 1 за 1947 г.). Ниже приводится описание нескольких переделок этого приемника, осуществленных читателями нашего журнала.

* * *

Наиболее простая переделка приемника осуществлена т. Новожиловым (Рига). После переделки приемник остается шестиламповым супергетеродином 1-го класса с двумя настроенными контурами, что обеспечивает высокую чувствительность.

Переделка заключается в перемотке анодной катушки контура гетеродина и катушек каскада высокой частоты. При перемотке используются каркасы катушек. На рис. 1 приведена часть схемы приемника РСИ, подвергшаяся переделке. Катушки перематываются для работы в 40, 20 и 14-m любительских диапазонах. Антенная катушка L_1 не переделывается. Катушка гетеродина L_4 состоит из 22 витков провода ПЭ 0,25. Катушка связи гетеродина L_5 не перематывается и работает без всяких переделок.

Для работы в 40-m диапазоне используется основная частота гетеродина. При работе на других диапазонах используются гармоники гетеродина без всякого переключения гетеродинной катушки.

Катушка L_2 состоит из 16 витков провода ПЭ 0,5 с отводом от 8-го витка.

На каркас катушки L_3 наматывается 17 витков провода ПЭ 0,45 — 0,5 с отводом от 9-го витка.

Отводы катушек L_2 и L_3 подводятся к тумблеру переключателя диапазонов, смонтированному на месте, где располагалась клемма «антенна». Последняя переносится на место лампочки освещения шкалы.

На передней панели, ниже клеммы «антенна», над гнездами «ТЛФ» сверлится отверстие для полупеременного конденсатора емкостью в 40—[illegible] μμF. Этот «band'овый» конденсатор присоединяется параллельно конденсатору *36* гетеродина. Любительские диапазоны на этом конденсаторе занимают 100 градусов шкалы.

Для приема телеграфных станций в приемнике применена обратная связь по промежуточной частоте. Для этого аноды ламп 6К7 каскадов промежуточной частоты соединяются через конденсатор в 20—25 μμF; соединение осуществляется тумблером, который ставится в «подвале» шасси с левой стороны.

После переделки и налаживания обратной связи приемник настраивается полупеременными конденсаторами.

Питание цепей накала и анодов приемника осуществляется от отдельного выпрямителя.

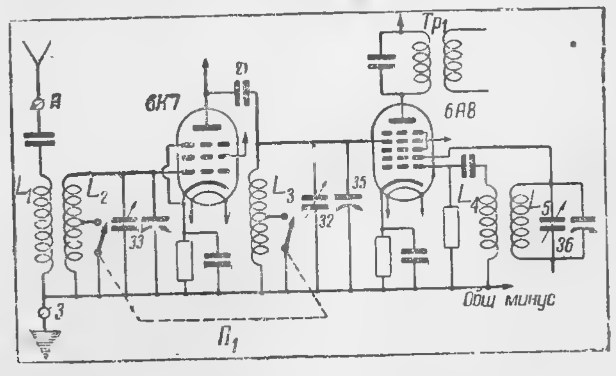


Рис. 1

Приемник РСИ-4, переделанный по описываемому способу, в течение 8 месяцев проходил испытания на радиостанции UQ2AB: было принято 1 800 dx радиостанций всех континентов и установлены QSO со 104 странами мира.

* * *

Тов. Гусейн-Заде (Баку) переделал РСИ-4 для приема радиовещательных станций, работающих в диапазоне 15—50 m.

В приемнике улучшена низкая частота — выходная лампа работает на динамический громкоговоритель. Схема приемника приведена на рис. 2.

Чтобы перекрыть диапазон от 15 до 50 m без каких-либо переключений, применен агрегат настройки с максимальной емкостью в 450—500 μμF. Здесь может быть применен агрегат настройки от приемника 6Н-1; при этом необ

ходимо несколько отодвинуть переднюю стенку шасси.

При применении же агрегата меньших размеров шасси приемника никаким переделкам не подвергается. При установке агрегат поворачивается подвижными пластинами в сторону ламп высокой частоты (6К7) и преобразовательной (6А8). Вследствие применения сдвоенного агрегата каскад высокой частоты выключается. Лампу высокой частоты уже нельзя поставить на свое место, так как роторные пластины конденсатора задевают за лампу.

Для подстройки начала диапазона в приемнике оставлены воздушные триммеры от приемника РСИ-4.

Для простоты схемы АРГ в приемнике отсутствует. Второй детектор и низкочастотная часть приемника смонтированы по схеме приемника РФ-15. Выпрямитель и динамик монтируются в отдельном ящике.

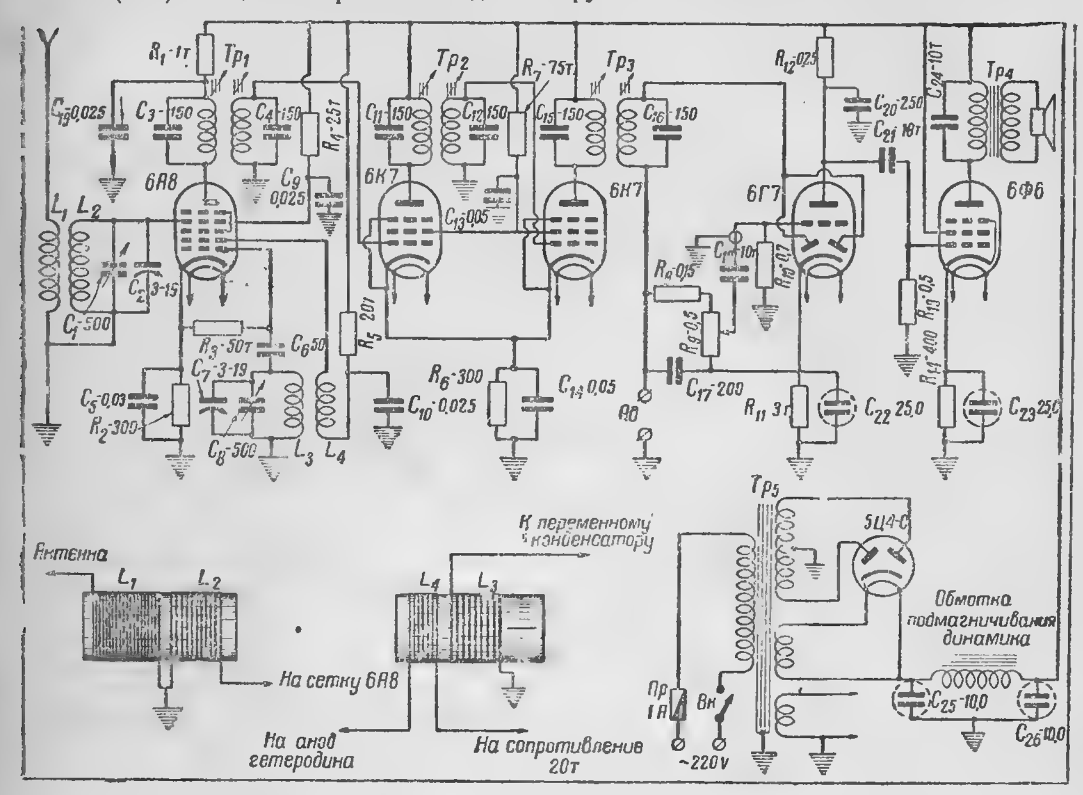


Рис. 2

Контурные катушки из приемника удаляются и вместо них применяются самодельные катушки L_1—L_4, намотанные на каркасах диаметром 18 mm. Антенная катушка состоит из 20 витков провода ПЭ 0,15 mm, намотка без зазора. Расстояние ее от сеточной катушки равно 2 mm. Витки катушки L_2 наматываются с зазором в 0,5 mm. Провод ПЭ 0,5. Число витков равно 11.

Гетеродин приемника переделан: колебательный контур из анодной цепи (по схеме РСИ-4) перенесен в сеточную цепь. Сеточная катушка гетеродина L_3 имеет 9 витков с зазором в 0,5 mm, провод ПЭ 0,5 mm.

Анодная катушка L_4 наматывается на расстоянии 2 mm от сеточной и состоит из 7 витков провода ПЭ 0,15. Витки наматываются вплотную.

Катушки L_1 и L_2 крепятся вместе с полупеременным конденсатором на агрегате переменной емкости; катушки L_3—L_4 располагаются в подвале шасси.

Переделанный приемник работает весьма громко, имеет высокую избирательность. Хорошо работает от адаптера. Антенна длиной 1—2 m уже дает возможность принимать большое количество радиостанций.

* *
*

Тов. Глуховский (Москва) переделал приемник РСИ-4 для приема вещательных станций, работающих на отдельных участках диапазона. В выходном каскаде применяется лампа с высоковольтным накалом. Этот каскад работает на динамический громкоговоритель. Выпрямитель приемника собирается по схеме Латура.

Схема приемника приведена на рис. 3.

Так как лампа 30П1 несколько выше лампы 6Ф6 и не помещается под крышкой приемника, то пластмассовая панелька этой лампы снимается, и с нижней стороны шасси устанавливается гетинаксовая панелька, благодаря чему лампа опускается ниже на 5 mm. Если все же лампа 30П1 будет упираться баллоном в крышку приемника, то в этом месте крышка аккуратно выдавливается. Это легко сделать,

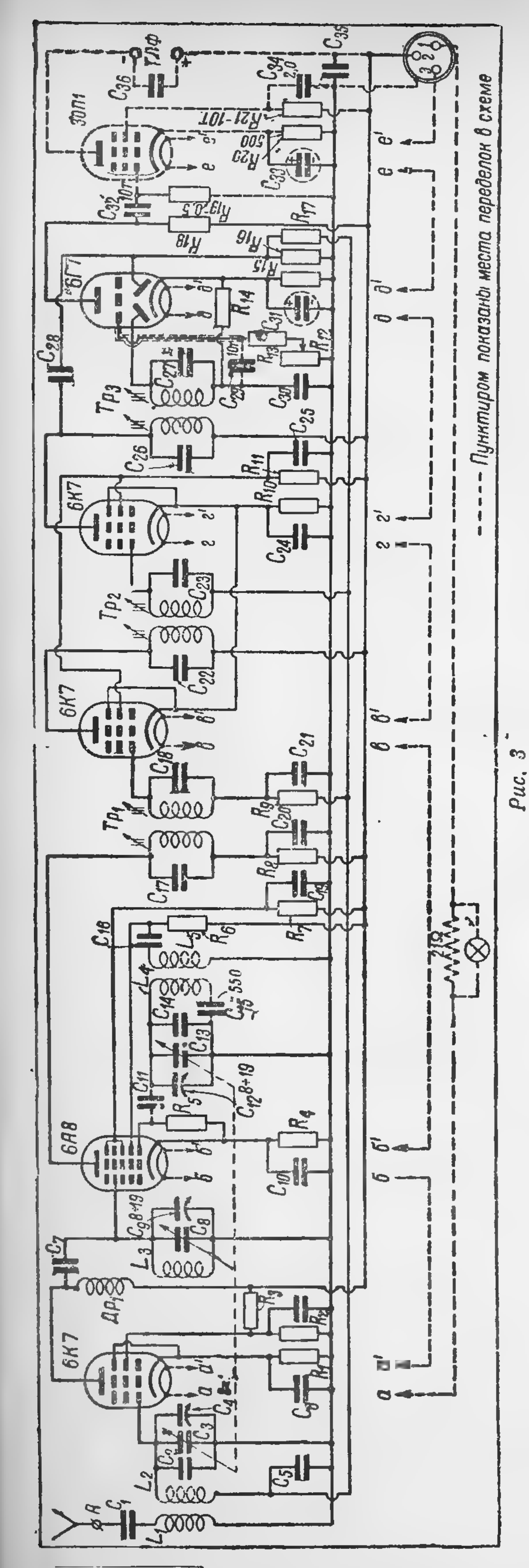


Рис. 3

если сначала в этом месте аккуратно насверлить отверстия диаметром 3—4 mm.

Примерно такую же «решетку» для улучшения вентиляции нужно сделать и у нижнего края крышки, против цоколя лампы 30П1.

Нити накала всех ламп соединяются последовательно. При этом все соединения нитей накала ламп с шасси приемника устраняются.

Лампочка освещения шкалы тоже соединяется последовательно с нитями накала ламп, но параллельно с ней монтируется проволочное сопротивление в 21 Ω. В качестве такого сопротивления используются два из трех соединенных параллельно сопротивлений (71 в схеме РСИ-4 до переделки), включенных параллельно нити накала лампы 6Г7, откуда они снимаются.

Патрончик лампочки освещения шкалы должен быть переделан таким образом, чтобы оба полюса были изолированы от скобы, на которой он смонтирован. Между скобой и нарезной частью патрончика вставляется свернутый из прессшпана цилиндрик.

Выходной трансформатор приемника снимается. На место выходного трансформатора ставится конденсатор емкостью в 1—2 μ F для блокировки экранной сетки лампы 30П1. Экранная сетка лампы 30П1 соединяется с+220 V через сопротивление в 10 000 , рассчитанное на мощность рассеивания в 0,5 W. Сопротивление в катоде выходной лампы заменяется сопротивлением в 500 Ω на 0,5 W.

Данные конденсаторов и сопротивлений, введенных в схему при переделке приемника, приведены на рис. 3.

При том перекрытии диапазона, которое может обеспечить переменный конденсатор приемника (примерно 1,75), приемник может быть переделан для приема следующих вещательных диапазонов:

Вариант	Диапазоны
I	13—16—19 m
II	16—19—25 »
III	19—25—31 »
IV	25—31—41 »
V	31—41—49 »

Автором был выбран III вариант. Переделка приемника по этому варианту и описывается ниже.

Перевод приемника на диапазон 19—31 m заключается в перемотке катушек, перестройке его и сопряжении контуров.

При перемотке используются каркасы катушек приемника. Данные перемотанных катушек приведены на рис. 4. Следует отметить, что антенная катушка не перематывается.

Катушка контура гетеродина наматывается с таким шагом (через нитку, которая потом снимается), чтобы получить длину намотки 11 mm при 13,5 витка; 3,5 витка катушки анодной связи укладываются между витками контурной катушки, остальные 6 витков укладываются виток к витку на расстоянии 1 mm от края катушки. Настраивающийся контур гетеродина из цепи анода переключается в цепь сетки.

В целях получения необходимого сопряжения педдинговый конденсатор заменяется конденсатором емкостью в 550 $\mu\mu$ F.

После всех этих переделок приемник готов к окончательной настройке, которая производится после сборки выпрямителя и проверки исправности всего приемника.

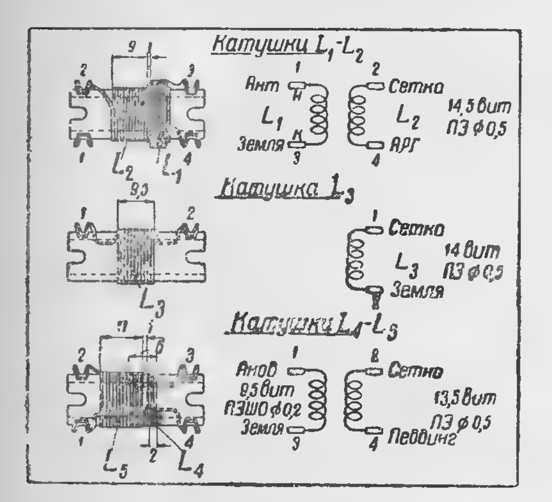


Рис. 4

В случае переделки приемника на другой диапазон число витков в катушках, шаг намотки и величину педдингового конденсатора подбирают опытным путем.

Выпрямитель собирается по схеме Латура на кенотроне 30Ц6 (рис. 5). Нить накала кенотрона соединяется последовательно с цепью накала ламп приемника. Излишек напряжения гасится проволочным сопротивлением в 200 Ω.

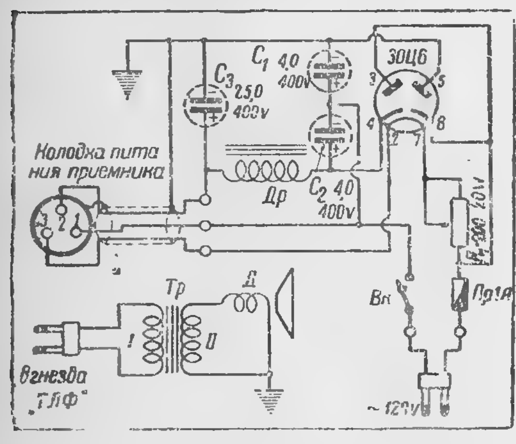


Рис. 5

Это сопротивление должно быть рассчитано на ток 0,3 А, наматывается оно на подходящем фарфоровом каркасе (можно намотать на сопротивлении СС).

Дроссель фильтра любой, рассчитанный на ток 50 mA.

Выпрямитель может быть смонтирован на любом подходящем шасси в любом ящике как вместе с динамиком, так и отдельно.

На рис. 6 изображен выпрямитель, смонтированный в ящике, имеющем такие же размеры, как и приемник РСИ.

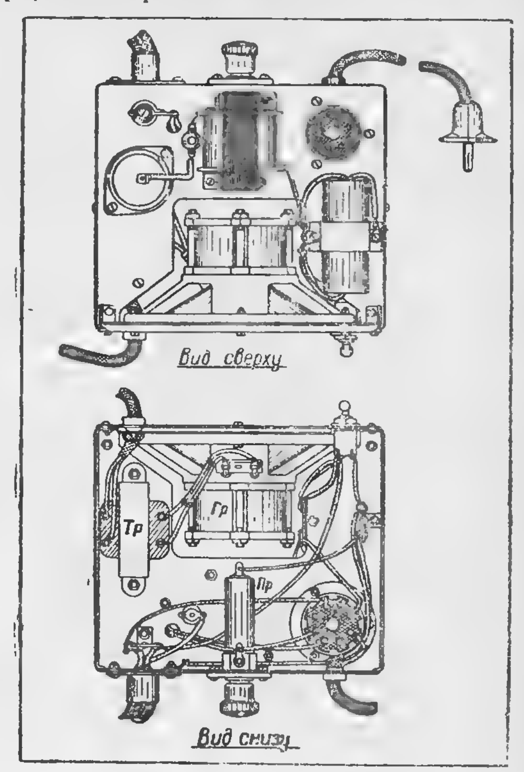


Рис. 6

Настройка приемника начинается с контура гетеродина, который настраивается на заданный диапазон. Настройка производится в начале шкалы (цифра на шкале приемника *240*) триммером и, если необходимо для получения желаемого перекрытия, в конце шкалы (цифра *150*) сближением или раздвиганием витков катушки L_4.

Антенна при этом присоединяется через конденсатор малой емкости (20—50 $\mu\mu$ F) к сетке лампы 6А8.

После того как будет получено необходимое перекрытие диапазона (станции 19-m диапазона должны быть слышны между цифрой *240* и концом шкалы, а станции 30-m диапазона между цифрой *150* и другим концом шкалы), можно перейти к сопряжению контуров смесителя и усилителя высокой частоты с контуром гетеродина.

Для этого антенна переключается к клемме «антенна» и сопряжение производится подбором емкости триммеров контуров усилителя высокой частоты; шкала приемника устанавливается в среднем положении. Если сопряжение после этого не получается достаточно хорошим по всему диапазону, можно улучшить его путем изменения шага обмоток катушек L_2 и L_3 в конце шкалы и подстройкой триммеров при этом в начале шкалы.

Расчет любительского передатчика

Инж. В. А. Егоров (UA3AB)

Современный любительский коротковолновый передатчик представляет собой сложное устройство с большим числом электронных ламп, колебательных контуров и других деталей.

Правильно настроить передатчик, хорошо использовать мощность выходной лампы, получить высокую стабильность частоты и хороший тон сигнала, устранить паразитные излучения — вот круг вопросов, которыми приходится заниматься коротковолновику. Для успешного решения всех этих вопросов каждый любитель должен быть хорошо знаком со схемами передатчиков, должен ясно представлять себе физические процессы, происходящие во время передачи сигналов, и уметь делать несложные расчеты.

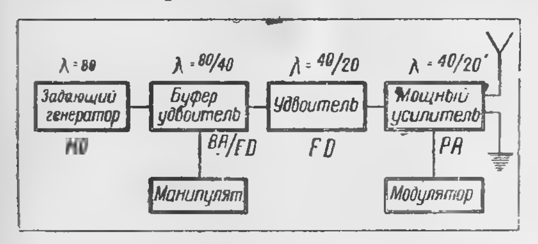


Рис. 1

Настоящая статья знакомит читателя с основами теории и расчета генератора с независимым возбуждением и удвоителей частоты.

Работа генераторов с самовозбуждением (возбудителей), а также вопросы манипуляции уже освещались в журнале и поэтому здесь не рассматриваются.

Передатчик коротковолновика обычно состоит из четырех-пяти каскадов. Скелетная схема типового любительского передатчика приведена на рис. 1.

Схему передатчика мы начнем изучать с оконечного каскада, работающего на антенну.

НЕЗАВИСИМОЕ ВОЗБУЖДЕНИЕ

Задающий генератор или возбудитель передатчика генерирует колебания высокой частоты в нужном диапазоне волн.

Мощность задающего генератора бывает порядка 1—5W. Задача усиления мощности колебаний высокой частоты возлагается на оконечный каскад передатчика, который обычно носит название мощного усилителя (PA — Power Amplifier).

Принципиальная схема каскада показана на рис. 2. В отличие от схемы генератора с самовозбуждением здесь напряжение на сетку лампы подано не из анодной цепи каскада, а от отдельного возбудителя. Такой режим работы лампы называется режимом независимого возбуждения, а каскад носит название каскада с независимым или посторонним возбуждением.

Необходимая величина напряжения возбуждения U_g (или, как его принято называть, напряжения „раскачки") может быть получена от предыдущего каскада передатчика.

На сетку лампы, кроме „раскачки", подано также постоянное напряжение смещения E_g, получаемое от отдельного источника питания (батареи или выпрямителя) или же с помощью гридлика. На анод лампы подано напряжение E_a. В анодной цепи включен колебательный контур LC, настроенный в резонанс с частотой возбуждающего напряжения U_g.

Нашей задачей является определение наивыгоднейшего режима работы лампы с целью получения наибольшей мощности в оконечном каскаде. Лампа может работать в различных режимах, но для любителя представляет интерес режим максимальной мощности, позволяющий наилучшим образом использовать лампу оконечного каскада передатчика.

КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ КОНТУР

Режим работы оконечного каскада существенным образом зависит от параметров контура в цепи анода.

Любители зачастую недооценивают значение контура в получении от каскада наибольшей мощности и „выжимают" из лампы колебательную мощность путем повышения анодного напряжения, совершенно не считаясь с жестким тепловым режимом анода лампы.

Посмотрим, что представляет собой колебательный контур, включенный в анодную цепь лампы.

Как известно из теории колебательного контура, его собственная частота определяется величиной емкости и индуктивности

$$f(\text{MHz}) = \frac{159}{\sqrt{L_{(\mu\text{H})}\, C_{\mu\mu F}}}. \qquad (1)$$

Если колебательный контур включен в цепь переменного тока, имеющего частоту, равную собственной частоте контура f_o, то имеет место резонанс токов, выражающийся в том, что переменный ток I_1, притекающий к контуру, резко уменьшается, а ток внутри контура I_k резко возрастает; при этом напряжение на зажимах контура также возрастает.

Контур, настроенный в резонанс на частоту источника тока, представляет собой большое активное сопротивление между точками a и b (рис. 3). Это сопротивление играет весь-

ма важное значение в установлении режима работы оконечного каскада; его принято называть эквивалентным резонансным сопротивлением контура.

Если контур расстроен в ту или другую сторону от резонанса, то сопротивление между точками a и b уменьшается; сопротивление в этом случае не является активным, а носит характер индуктивной или емкостной нагрузки.

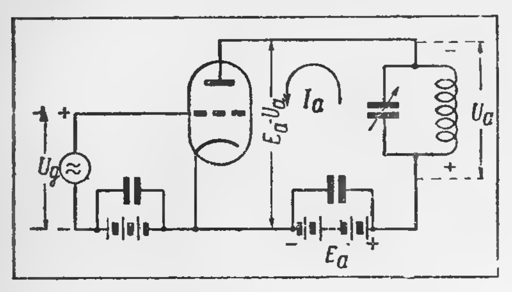


Рис. 2

Эквивалентное сопротивление контура R_{oe} зависит от его емкости, индуктивности и сопротивления и может быть определено по формуле

$$R_{oe} = 1\,000\,000 \frac{L}{CR}\ \Omega, \qquad (2)$$

где L — индуктивность контура в μH,
C — емкость контура в μμF,
R — сопротивление контура в Ω.

Сопротивление контура состоит из сопротивления потерь (омическое сопротивление провода катушки, потери в диэлектриках и пр.) и, кроме того, сопротивления, вносимого в контур антенной, т. е.

$$R = r_к + r_{вн} \qquad (3)$$

Вносимое сопротивление является полезным сопротивлением, так как оно определяет мощность, отдаваемую контуром в антенну.

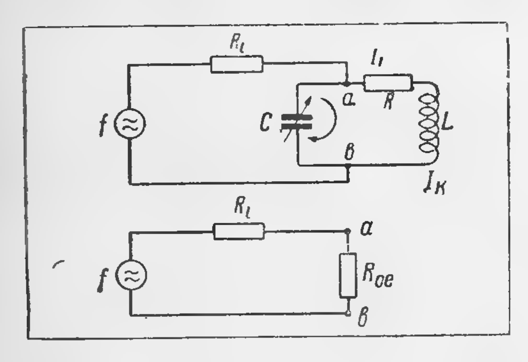


Рис. 3

Сопротивление $r_к$ характеризует бесполезные потери в контуре. Отношение вносимого в контур сопротивления к полному сопротивлению контура носит название коэфициента полезного действия контура

$$\eta_к = \frac{r_{вн}}{r_{вн} + r_к} \,. \qquad (4)$$

Контуры любительских передатчиков имеют КПД равный 80 — 90 процентам.

Из формулы (2) видно, что эквивалентное сопротивление контура тем больше, чем больше индуктивность катушки и чем меньше емкость и сопротивление контура. Как мы увидим далее, величина R_{oe} должна быть вполне определенной в зависимости от режима лампы.

Чтобы получить необходимую величину R_{oe} контура, можно подобрать величины L и C (формула 2), но так, чтобы контур оставался в то же время настроенным на рабочую частоту, т. е. чтобы соблюдюдалось соотношение, приведенное в формуле (1). Этот способ подбора L и C представляет большие трудности, особенно на самых коротких волнах диапазона (например, на 10 и 14 m), так как здесь

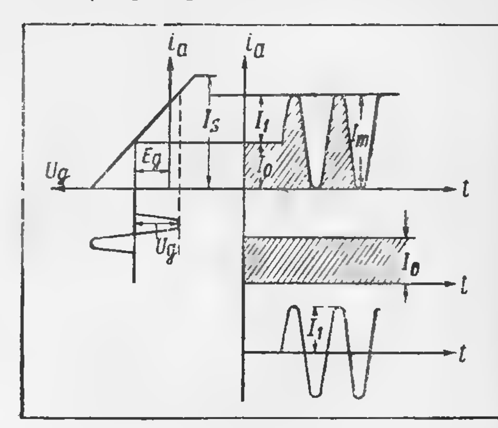


Рис. 4

трудно получить малые значения емкости контура. Для увеличения R_{oe} на 10-метровом диапазоне приходится, например, вообще отключать контурный конденсатор; при этом емкость контура образуется только междувитковой емкостью катушки, емкостью монтажа и пр.

Величину R_{oe} в широких пределах можно изменять путем изменения величины вносимого сопротивления, т. е. путем регулировки связи контура выходного каскада с антенной передатчика.

РЕЖИМ РАБОТЫ ЛАМПЫ ОКОНЕЧНОГО КАСКАДА

Рассмотрим схему оконечного каскада (рис. 2) и определим величины токов и напряжений в схеме.

Введем обозначения: E_a — напряжение источника анодного питания (выпрямителя), E_g — напряжение смещения, U_g — переменное напряжение возбуждения („раскачка"), U_a — переменное напряжение на контуре, e_a — напряжение на аноде лампы, $I_к$ — ток в контуре (направление условно указано стрелкой, см. рис. 3).

Под действием возбуждающего напряжения на сетке лампы анодный ток в лампе изменится; в анодном контуре возбуждаются колебания, причем их интенсивность становится наибольшей при настройке контура в резонанс с частотой возбуждающего напряжения.

На рис. 4 приведены графики токов и напряжений в электронной лампе. Слева на

графике показана характеристика лампы — зависимость анодного тока i_a от напряжения на сетке U_g. Для упрощения рассуждений характеристика показана в виде прямой линии.

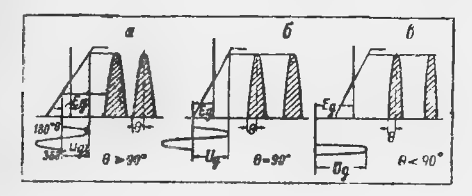


Рис. 5

При отсутствии раскачки напряжение на сетке равно E_g (смещение); при этом в анодной цепи протекает постоянный ток. Если на сетку лампы подать напряжение U_g, то анодный ток начнет изменяться, увеличиваясь до максимального значения I_m при положительной полуволне напряжения на сетке и уменьшаясь до минимума при отрицательной.

Рассмотрим анодную цепь лампы (рис. 7). Пульсирующий анодный ток протекает в цепи *abcd*. Этот ток мы можем представить в виде суммы двух токов — постоянного тока I_0 и переменного тока высокой частоты I_1 (рис. 4). Иногда эти токи называют постоянной и переменной составляющей анодного тока.

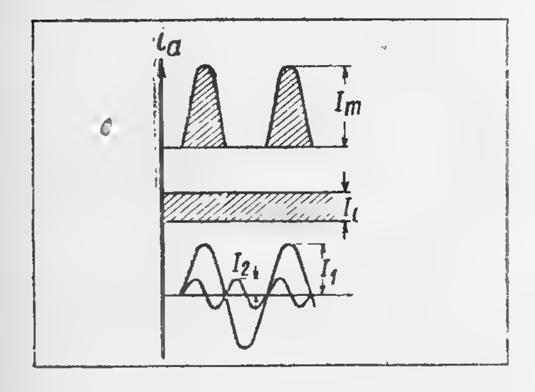


Рис. 6

Как видно из графика (рис. 4), максимальная величина анодного тока ограничена током насыщения лампы I_s. В режиме А при полном использовании лампы мы имеем

$$I_1 = 0,5 I_s; \qquad I_0 = 0,5 I_s. \tag{5}$$

Переменный ток I_1 выделяет в контуре полезную колебательную мощность P_1. Постоянный ток I_0 определяет так называемую „подводимую мощность" (input), т. е. мощность, которую отдает выпрямитель P_0. Эта мощность частично идет на создание полезной мощности P_1, а оставшаяся часть выделяется в виде тепла на аноде лампы. Режим класса А характеризуется большим рассеиванием на аноде и сравнительно небольшой полезной мощностью. В силу этих причин режим этот в оконечных каскадах передатчиков применяется редко.

Более широкое распространение в оконечных каскадах передатчиков получили режимы с отсечкой анодного тока. Графики таких режимов показаны на рис. 5. В указанных на графиках режимах анодный ток лампы протекает не непрерывно, а отдельными импульсами. Если полный период колебания напряжения на сетке лампы разделить на 360° (рис. 5,*а*), то и ширину основания импульса анодного тока можно измерять градусами. Половина основания импульса анодного тока, выраженная в градусах, называется углом отсечки анодного тока и обозначается греческой буквой Θ („тэта").

Анодный ток, имеющий форму импульса, можно также представить состоящим из ряда токов, а именно: 1) постоянного тока (или постоянной составляющей анодного тока), 2) переменного тока той же частоты, что и частота возбуждающего напряжения (основная частота), или 1-й гармоники анодного тока I_1, 3) переменного тока удвоенной частоты, или

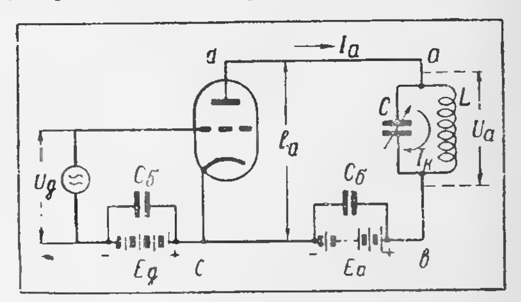


Рис. 7

2-й гармоники I_2, 4) переменных токов более высоких частот или высших гармоник I_3, I_4 и т. д. (их частота в 3,4 и т. д. раза больше основной).

Важно отметить, что 1-я гармоника анодного тока I_1 создает на контуре переменное напряжение основной частоты U_a, величина которого может быть определена по формуле

$$U_a = I_1 R_{oe}, \tag{6}$$

где R_{oe} — резонансное сопротивление контура для основной частоты.

Для других частот контур представляет собой очень малое сопротивление, особенно для 3-й 4-й и т. д. гармоник, и токи этих гармоник проходят через контур, не создавая на нем заметного напряжения (рис. 6). Таким образом, несмотря на то, что анодный ток имеет сильно искаженную форму, отличную от синусоиды, колебательное напряжение на контуре получается чисто синусоидальным, как и напряжение на сетке лампы. Как показывает теория разложения импульса, постоянная составляющая при одинаковой высоте импульса зависит от ширины импульса, т. е. от угла отсечки. Чем меньше угол отсечки, тем меньше постоянная составляющая анодного тока и, следовательно, тем меньше тепла рассеивается анодом лампы.

Наибольшее значение полезной для нас 1-й гармоники анодного тока дает импульс с углом отсечки в 120°. Однако, чтобы уменьшить постоянную составляющую и улучшить КПД каскада, в оконечных каскадах передатчиков угол отсечки устанавливается обычно несколько меньший — 80—100°.

РЕЖИМЫ НЕНАПРЯЖЕННЫЙ, ПЕРЕНАПРЯЖЕННЫЙ, КРИТИЧЕСКИЙ

Несмотря на импульсный характер анодного тока, на анодном контуре мы имеем переменное напряжение основной частоты. Посмотрим теперь, как изменяется напряжение на аноде лампы e_a при наличии колебаний на сетке лампы. В те моменты времени, когда переменное напряжение на контуре имеет знак, показанный на схеме (рис. 7), оно действует навстречу напряжению выпрямителя и поэтому

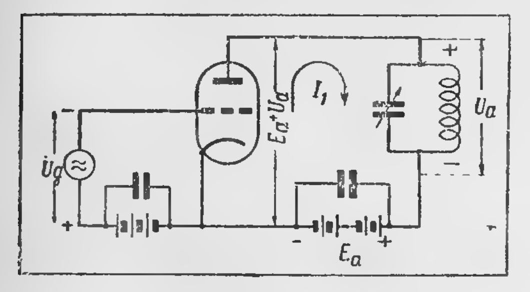


Рис. 8

напряжение на аноде лампы будет равно их разности.

В момент времени t_1 (рис. 9) напряжение на контуре имеет наибольшее (амплитудное) значение U_{ap}, напряжение на аноде лампы минимально

$$e_{a_{\min}} = E_a - U_a. \quad (7)$$

Наоборот, когда напряжение на контуре имеет противоположный знак (рис. 8), оно действует согласно с напряжением выпрямителя, увеличивая результирующее напряжение на аноде лампы. В момент времени t_2 напряжение на аноде имеет наибольшее значение

$$e_{a_{\max}} = E_a + U_a. \quad (8)$$

В отдельных случаях напряжение на аноде может быть в два раза больше, чем напряжение выпрямителя.

Импульс анодного тока достигает своего максимального значения в тот момент, когда напряжение на сетке максимально, т. е. когда напряжение на аноде равно $e_{a_{\min}}$ (рис. 9); последнее в свою очередь зависит от напряжения на контуре U_a. Получается взаимозависимость этих величин, которую необходимо твердо усвоить.

Чем больше импульс анодного тока лампы I_m, тем больше его 1-я гармоника I_1 и тем больше колебательное напряжение на контуре U_a, а следовательно, и мощность в контуре. Но, с другой стороны, чем больше U_a, тем меньше остаточное напряжение на аноде ($e_{a_{\min}}$) и, следовательно, тем меньше величина импульса I_m.

Для того чтобы получить от лампы наибольшую мощность, необходимо поэтому установить для нее определенный оптимальный режим.

Оптимальным, или критическим, режимом будет такой режим, при котором напряжение на контуре на 10 — 15 процентов меньше, чем напряжение выпрямителя, т. е.

$$U_a = (0{,}85 - 0{,}9)\ E_a = \xi E_a.$$

Коэфициент ξ („кси") носит название коэфициента использования анодного напряжения. Он определяет степень напряженности режима.

при $\xi \geqslant 0{,}9$ режим будет перенапряженным,
при $\xi \leqslant 0{,}85$ режим будет ненапряженным,
при ξ $0{,}85 \div 0{,}9$ режим критический.

Перенапряженный режим устанавливается в том случае, когда колебательное напряжение на контуре очень велико, например, когда R_{oe} велико. Этот режим характеризуется резким провалом анодного тока и резким возрастанием тока сетки при настройке анодного контура в резонанс. Импульс анодного тока имеет довольно плоскую вершину или даже седлообразное углубление.

Ненапряженный режим устанавливается в том случае, когда U_0 мало, например, при малом R_{oe} контура. Для этого режима характерны „размытый" малозаметный провал показаний анодного миллиамперметра при настройке контура в резонанс и большое рассеивание тепла на аноде лампы. Этот режим опасен для лампы.

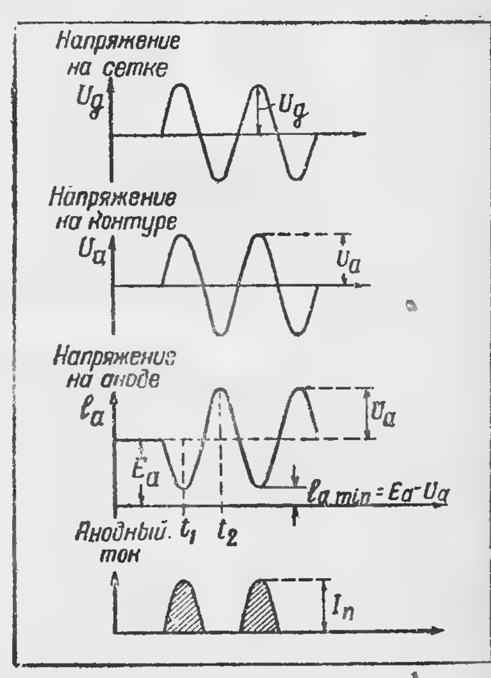


Рис. 9

Критический режим соответствует максимальной отдаче лампой колебательной мощности в контур. Напряжение на контуре достаточно велико, спадание анодного тока при резонансе хорошо заметно, рассеивание на аноде лампы не превышает допустимого.

Если в оконечном каскаде передатчика установлены два миллиамперметра — анодный и сеточный, то критический режим легко проверить по показаниям этих приборов.

В критическом режиме сеточный ток составляет приблизительно 10 — 15 процентов (для экранированных ламп и пентодов — 5÷10 процентов) от анодного тока.

(Продолжение следует)

КОРОТКОВОЛНОВЫЙ ЭФИР ЗИМОЙ

В. Востряков (UA3AM)

Прошедшей зимой (особенно в ее первой половине) условия приема в любительских диапазонах были плохи. Зачастую в декабре и январе, начиная примерно с 21 часа и до 9 часов в Центральном районе на 14 MHz вообще не было слышно любительских станций. Днем были слышны лишь европейцы и изредка, зачастую всего на несколько минут, «прорывались» отдельные *dx*. Исключения из этого правила были очень редки. Советские и зарубежные любители в один голос жаловались на крайне плохие условия прохождения радиоволн.

Из наиболее интересных и редких станций, принятых за этот отрезок времени, можно отметить следующие.

В европейском эфире появились: HE1 (Лихтенштейн), SP (Польша), ZB-2 (Гибралтар), ZA (Албания) и PX (Андорра).

Среди советских *dx* особенно хорошо принимались UD (Азербайджан) и UH (Туркмения). В начале зимы удовлетворительно были слышны арктические станции — UA0KAA (о-в Диксон), UA1KEG и UA1KED (архипелаг Франца-Иосифа), а также недавно открытая станция на о-ве Визе (UA0KBA).

В числе любительских радиостанций стран Северной Америки, кроме обычных W и VE (любителей США и Канады), лучше других проходили только OX (Гренландия) и KL (Аляска). Следует отметить довольно хороший и относительно регулярный прием сигналов VK3QP/MM, находившегося на австралийском пароходе между побережьем Северной Америки и Панамой. Характерно, что он был слышен тогда, когда не было никаких намеков на слышимость любительских радиостанций, расположенных в этом районе.

Радиостанции любителей Южной Америки принимались как исключение. Иногда были слышны отдельные LU (Аргентина) и PY (Бразилия). Зато несколько раз был слышен редчайший *dx* — CE7AA (Огненная земля) и раз «прорвался» любитель из HC (Эквадор).

Радиостанции африканского континента принимались в начале зимы довольно хорошо: утром и вечером хорошо были слышны станции ближних стран — Алжира (FA), Туниса (FT), Ливии (MD1 и MD2) и зоны Суэцкого канала (MD5). К середине зимы они почти пропали, но зато стали появляться ZS (Южно-Африканский Союз) и такие редкие страны, как Ангола (CR6) и Мозамбик (CR7).

Радиолюбители азиатских стран как в начале, так и в середине зимы были слышны очень слабо и нерегулярно. В основном это были J (Япония), C (Китай), VU2 (Индия) и ZC6 (Палестина).

Также неважно принимались радиостанции любителей Океании, это были главным образом австралийцы (VK) и новозеландцы (ZL). Из более редких стран этой части света в разное время принимались отдельные KG6 (о-в Гуам), KH6 (Гавайские о-ва), VK9 (Новая Гвинея), а также редчайшие в нашем эфире KP6 (о-ва Пальмира) и KM6 (о-в Мидуэй). Последние два были слышны в начале зимы только в течение нескольких дней.

Типичная картина слышимости любительских радиостанций в середине зимы в 14-MHz (20-метровом) диапазоне была следующей.

Часов в 8 утра (московское время) в эфире была полная тишина; и только иногда принимались отдельные KH. Часов с 9 с хорошей громкостью начинали появляться радиостанции советских любителей, в основном южных районов — UB, UA6, UD, UH и др. Одновременно начинали появляться и отдельные западные *dx* — W, VE, KL, причем в разные дни были слышны различные районы этих стран. Иногда это были W4, иногда VE6, и т. д. Слышно их было до позднего утра. В это же время в эфире были слышны любители большинства европейских стран.

Около 14 часов в дни хорошего прохождения можно было принять ZL (Новая Зеландия), а несколько позднее — VK (Австралия). Часов с 17—18 снова начиналось прохождение W (Северная Америка), длившееся от нескольких минут до часу или двух. К 20 часам европейские любители обычно начинали пропадать, а вместо них в хорошие дни появлялись ZS (Южно-Африканский Союз) и изредка были слышны радиостанции других африканских стран. К 21 часу эфир замирал. Как правило, последними из европейцев были слышны I (Италия) и отдельные F (Франция). В 22—23 часа иногда вновь появлялись европейцы, в частности G (Англия), но уже с характерным «размытым» тоном *dx*-станций.

На других любительских диапазонах прохождение радиоволн этой зимой также оставляло желать много лучшего. На 7-MHz (40-метровом) диапазоне днем можно было принять в основном радиостанции советских любителей, вечером — ближних европейских стран, ночью — любителей западной Европы.

На 28-MHz (10-метровом) диапазоне прием был возможен только днем.



25-ваттный усилитель

К. И. Дроздов

Максимальная выходная мощность описываемого в этой статье усилителя составляет 25 W. Эту мощность усилитель развивает при подаче на вход напряжения от электромагнитного адаптера обычного типа и при регуляторе громкости, установленном на максимум.

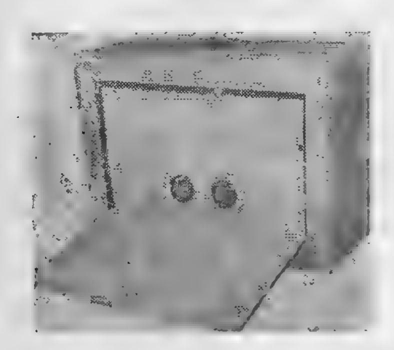


Рис. 1

Нагрузкой усилителя могут служить электродинамические громкоговорители и трансляционная линия. Усилитель полностью питается от сети переменного тока (127 или 220 V). Внешний вид показан на рис. 1.

При проектировании усилителя мы старались добиться высоких качественных показателей при максимальной простоте схемы. Его частотная характеристика в пределах от 50 до 8 000 Hz практически прямолинейна. Клирфактор усилителя при максимальной выходной мощности не превышает 2 процентов. Хорошие электроакустические качества усилителя обеспечиваются отрицательной обратной связью в оконечном каскаде. Путем добавления еще одного реостатного каскада, однотипного входному, можно использовать этот усилитель для усиления речей и для звукозаписи. При использовании угольного микрофона достаточно добавить только микрофонный трансформатор, присоединяемый ко входу усилителя.

Как видно из схемы (рис. 3), усилитель состоит из трех каскадов.

Первый каскад — реостатный с лампой 6Ж7. Второй каскад выполнен по реостатно-трансформаторной схеме с лампой 6С5. Такая схема способствует лучшему пропусканию низких частот. Третий каскад — оконечный двухтактный на двух лампах 6Л6 (или 6Л6С). В оконечном каскаде применена отрицательная обратная связь. Напряжение обратной связи снимается с симметричной дополнительной обмотки выходного трансформатора Tp_2 и подается во вторичную обмотку входного трансформатора Tp_1.

Вторичная обмотка выходного трансформатора секционирована, что позволяет присоединять к выходу усилителя различные динамики и трансляционную линию (можно то и другое питать одновременно).

Потенциометр R_1 является регулятором громкости. Последовательно включенное сопротивление R_2 не является обязательным элементом схемы, его применяют, когда первый каскад усилителя возбуждается. Цепь R_6—C_3 составляет регулятор тона.

Выпрямитель собран по обычной двухполупериодной схеме. Кенотрон—типа 5U4. Он может быть заменен двумя кенотронами 5Ц4С, включенными параллельно. Усилитель будет работать и при одном кенотроне 5Ц4С, но срок службы кенотрона при этом значительно сократится.

Сглаживающий фильтр выпрямителя — дроссельный, двухзвенный. Анодная цепь оконечного каскада получает питание после первого дросселя фильтра. Этим достигается устойчивость работы усилителя. Напряжение смещения на управляющие сетки ламп 6Ж7 и 6С5 подается с катодных сопротивлений R_3 и R_8. Напряжение смещения на управляющие сетки ламп 6Л6 снимается с сопротивления R_{11}, включенного в минусовой провод выпрямителя.

Усилитель состоит из сравнительно небольшого комплекта деталей. Данные сопротивлений и конденсаторов обозначены на принципиальной схеме. Допустимо отклонение от указанных величин R и C на ± 10 процентов. Из всех сопротивлений, входящих в схему усилителя, только два сопротивления—R_9 и R_{11}—должны быть проволочными. Трансформаторы и дроссели — самодельные. Ниже приводятся их данные.

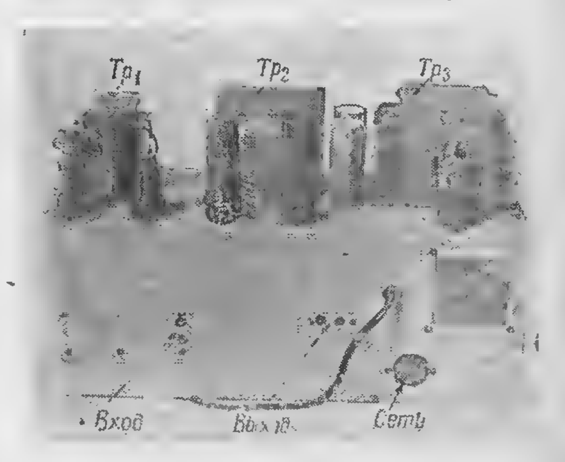


Рис. 2

Рис. 3

Междуламповый трансформатор Тр₁

Первичная обмотка — 3 200 витков ПЭ 0,1, вторичная обмотка — 2 × 6 000 витков ПЭ 0,1; сердечник — железо Ш-25, толщина набора 25 mm.

Выходной трансформатор Тр₂
(см. схему обмоток на рис. 4)

Первичная обмотка (секции *R* и *T*) — 2 × 850 витков ПЭ 0,3.

Вторичная обмотка:

секция	*A* — 29	витков	ПЭ 1,5
„	*B* — 6	„	ПЭ 1,5
„	*C* — 9	„	ПЭ 1,5
„	*D* — 5	„	ПЭ 1,5
„	*E* — 7	„	ПЭ 1,5
„	*F* — 22	витка	ПЭ 1,5
„	*G* — 214	витков	ПЭ 0,55
„	*H* — 88	„	ПЭ 0,55
„	*K* — 112	„	ПЭ 0,55

Обмотка обратной связи: 2 × 60 витков ПЭ 0,6.

Сердечник: железо Ш-32, толщина набора 35 mm.

Число витков обмотки обратной связи рекомендуется подбирать опытным путем (в пределах 2 × 20 ÷ 2 × 100).

Силовой трансформатор Тр₃

Первичная обмотка — 2 × 200 витков ПЭ 0,8.

Повышающая обмотка — 2 × 670 витков ПЭ 0,35.

Обмотка накала ламп (6,3 V) — 2 × 5 витков ПЭ 1,5.

Обмотка накала кенотрона — 7 витков ПЭ 1,4.

Сердечник: железо Ш-32, толщина набора 60 mm (при железе среднего качества).

Дроссель фильтра Др₁

Число витков — 3 020 ПЭ 0,3; омическое сопротивление 150 Ω.

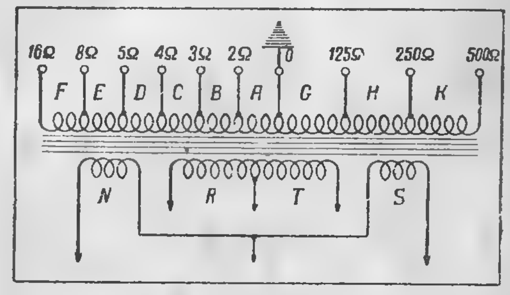


Рис. 4

Сердечник: железо Ш-25, толщина набора 25 mm, зазор 0,1 mm.

Дроссель фильтра Др₂

Число витков: 3 436 ПЭ 0,08; омическое сопротивление 1 440 Ω.

Сердечник: железо Ш-19, толщина набора 20 mm.

Конструкция

Усилитель смонтирован в деревянном ящике от батарейной передвижки. Размеры ящика: 485 × 210 × 355 mm. Передняя стенка откидная. Под этот ящик подгонялись размеры металлического шасси. Шасси изготовляется из железа толщиной 1—1,5 mm. Размещение деталей на шасси и монтаж усилителя поясняются рис. 2. Трансформаторы монтируются сверху шасси, дроссели — снизу.

УЛУЧШЕНИЕ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ НИЗКИХ ЧАСТОТ

В последние годы все большую популярность приобретают приемники малых размеров. Естественно, что в небольших по размерам приемниках применяются столь же небольшие громкоговорители. Но малогабаритные громкоговорители очень плохо воспроизводят низкие частоты. Кроме того, при небольших размерах ящика исключается возможность воспроизведения передачи низких частот даже если бы они и могли быть переданы громкоговорителем.

Попытки компенсировать этот недостаток путем увеличения мощности подводимых к громкоговорителю низких частот не дают результатов, так как громкоговоритель настолько перегружается, что немедленно возникают нелинейные искажения. Сильные толчки диффузора, вызываемые подведением к нему чрезмерной мощности, по достижении ими предела своей амплитуды, преобразуются в резонансные колебания.

Поскольку колебания диффузора при этом распадутся на большое число мелких очагов колебаний, то общая излучаемая громкоговорителем акустическая энергия резко уменьшится.

Следовательно, плохое воспроизведение низких частот является особенностью, присущей всем малогабаритным радиоприемникам, и неустранимо обычными средствами.

Значительный интерес поэтому представляет возможность воспользоваться некоторыми физиологическими свойствами человеческого уха, которое вследствие своей нелинейности вносит гармоники в воспринимаемые им звуки.

Благодаря этой особенности уха впечатление слышимости каких-либо низких частот может быть достигнуто путем воздействия не самими этими частотами, а теми гармониками, которые ухо само бы создавало, если бы на него в действительности воздействовали эти низкие частоты.

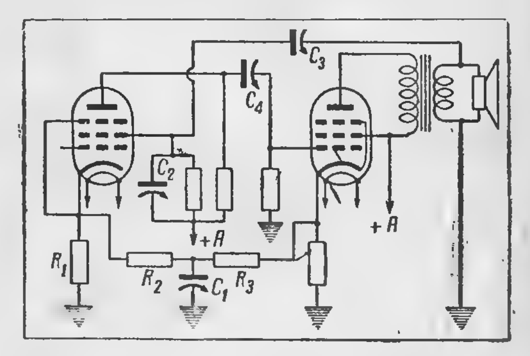
Музыкантам и физиологам давно известно, что комбинация только одних нечетных гармоник тонов низкой частоты создает в нашем слуховом органе ощущение наличия низких частот даже в том случае, если сами эти низкие частоты полностью отсутствуют. Это обстоятельство особенно заметно при игре на органе, когда у слушателя создается впечатление слышимости даже таких низких частот, которые слуховой аппарат человека на самом деле слышать не может.

Таким образом нашей задачей является использование этой особенности слуха применительно к малогабаритным приемникам. Что для этого нужно? Очевидно, необходимо, чтобы в выходной каскад приемника на низких частотах была внесена нелинейность. Вместо усиления основных низких частот эта нелинейность вызовет появление нечетных гармоник, особенно третьей, которые очень хорошо излучаются маленьким громкоговорителем и столь хорошо воспринимаются слухом, как если бы это были не гармоники, а соответствующие низкие частоты.

Используя указанный принцип, можно также исправить характеристику выхода приемника, компенсируя изменение в чувствительности уха в связи с изменением уровня громкости.

Чувствительность человеческого уха к низким тонам при малом уровне громкости ниже, чем при высоком уровне. Изменение уровня громкости при неизменяемой частотной характеристике приемника тем не менее создает слуховое впечатление изменения частотной характеристики приемника.

Для решения этой задачи в свое время предлагалось много весьма сложных и остроумных схем. На рисунке приведена схема, которая простыми средствами обеспечивает автоматическое увеличение и уменьшение отдачи басовых нот на тихих и громких участках воспроизводимой музыки. В схеме создается относительное увеличение отдачи низких частот при низком уровне громкости и компенсируется этим уменьшение чувствительности уха на низких частотах при малом уровне громкости.



Отрицательная обратная связь, осуществляемая через конденсатор C_3, уменьшает динамический выходной импеданс цепи и устраняет эффект резонанса ящика громкоговорителя, который иначе стал бы неприятно заметным с увеличением отдачи на низких частотах всей системы усилитель — громкоговоритель.

Напряжение фона переменного тока источника высокого напряжения подается на экран первой лампы при помощи делителя напряжения C_2 и C_3 с такой полярностью, чтобы противодействовать появлению фона в анодной цепи лампы. Эта цепь подавления фона переменного тока особенно необходима в схемах, предназначенных для создания кажущегося воспроизведения низких частот. Третья гармоника основных частот, необходимая для создания слухового эффекта воспроизведения этих частот, получается при помощи положительной обратной связи через цепь R_1, R_2, R_3, C_1.

Для уменьшения сильного основного тона низкой частоты, который мог бы перегрузить громкоговоритель, переходной постоянный конденсатор C_4 имеет меньшую, чем обычно, величину.

Соотношение величин C_1 и C_4 определяет форму кажущейся отдачи громкоговорителя и особенно частоту кажущейся максимальной отдачи. Величины сопротивлений и конденсаторов подбираются экспериментальным путем.

К. Г.

Что нужно знать об электроне

Л. Полевой

Перед нами на столе стоит приемник. К нему присоединена антенна и питание — батареи или осветительная сеть.

Этот приемник — электронная машина. Его оживляют и заставляют работать электроны.

Мы включили приемник. Под действием напряжения батарей или сети в приемнике, в его проводниках пришли в движение тучи электронов. Их движение разогрело нити накала ламп, из катодов начали вырываться электроны; они полетели к анодам и потекли по всем цепям приемника.

Радиоволны далекой станции пересекли провод антенны и в нем также пришли в движение электроны. Они заплясали в контурах, отчего изменилось напряжение на сетке первой лампы и заставили электронный поток внутри лампы изменить свою величину. Диктор на станции произнес слово, пришли в движение электроны в передающей и приемной антеннах, молниеносно пронесся этот импульс через все контуры, лампы и цепи приемника, обежал обмотки громкоговорителя и тот повторил сказанное диктором слово.

Миллиарды миллиардов электронов движутся в лампах и всех артериях приемника, оживляя его и превращая невидимые и неслышимые радиоволны в звуки музыки и человеческой речи.

Что же такое электрон?

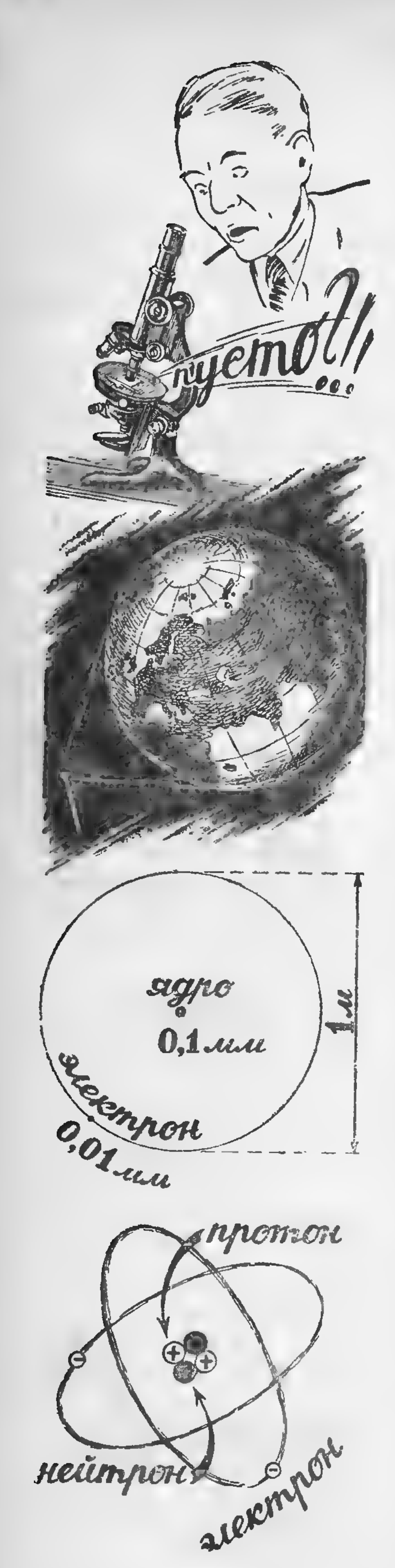
Каждое тело состоит из множества мельчайших частиц — молекул. Их так много, что цифры, которыми выражается их количество, нам уже ничего не говорят — мы не можем себе представить такие огромные количества. Что, например, может сказать цифра 10^{25}—число молекул в одном литре спирта. Мы можем уяснить себе всю грандиозность этой цифры только путем сопоставлений. Если мы возьмем всю воду, которая есть на земле в морях и океанах, выльем в нее один литр спирта и хорошенько перемешаем эту «смесь», то в каждом литре воды, где бы мы ни зачерпнули его на земном шаре, будет 7 000 молекул спирта Или вот еще пример. На юге нашей страны широко раскинулось прекрасное Черное море. Берега четырех государств омывает оно, огромные пароходы бороздят его поверхность, сотни тысяч людей отдыхают на его лазурных берегах. Много ли капель воды в Черном море? На этот вопрос никто не ответит, нам трудно представить себе число капель даже в бочке воды, а тут — целое огромное море. Так вот, в капле воды столько же молекул, сколько капель в Черном море.

Но ведь молекула еще не электрон. Молекула состоит из атомов, например молекула воды состоит из трех атомов. Значит, атомов в капле воды уже в три раза больше, чем капель в Черном море.

Но и атом еще не электрон, электрон — только малая частица атома. Как же он мал, этот электрон, и какое невообразимое количество электронов заключается в любом веществе?

Можно подумать, что если бы мы могли сделать какой нибудь сверхмикроскоп и посмотрели бы через него на кусок





вещества, то увидели бы тучи мельчайших частиц, набитых в веществе, если можно так выразиться, как сельди в бочке. Но это не так. Если бы мы сделали такой фантастический сверхмикроскоп и направили его на кусок любого вещества, то увидели бы... пустоту.

Мы почти не ошибемся, если скажем, что тела состоят из пустоты. Чтобы понять это, воспользуемся опять методом сравнений.

Возьмем булавочную головку и увеличим ее до размеров земного шара. При таком невероятном увеличении каждый атом булавочной головки будет иметь в поперечнике около метра. Но увы, в этом большом атоме мы ничего не увидим. Придется вооружиться лупой. При помощи лупы мы различим в центре атома его ядро; при таком грандиозном увеличении поперечник ядра будет около 0,1 миллиметра, т. е. примерно равен толщине человеческого волоса. Ну, а электрон? Его будет трудно различить даже при помощи лупы. Поперечник его еще раз в десять меньше. Толщина паутинной нити — вот что может дать представление о размерах электрона в таком «метровом» атоме.

Как видим, атом почти совершенно пуст. Небольшая песчинка в центре метровой модели атома и несколько еле видимых пылинок-электронов, носящихся по круговым орбитам на разных расстояниях от центрального ядра, — вот и все, из чего состоит атом. Поэтому-то и можно сказать, что все тела по существу состоят из пустоты. Если бы можно было один кубический метр какого-нибудь вещества спрессовать так, чтобы его частицы сдвинулись вплотную, то все его вещество уместилось бы в объеме, составляющем миллионные доли кубического миллиметра. Кубический метр превратился бы в невидимую пылинку (но весящую столько же, сколько весит весь кубометр), все остальное в нем — пустота.

Как же расположены электроны в атоме, действительные размеры которого ничтожны, — поперечник атома составляет всего одну стомиллионную долю сантиметра (10^{-8} см) — и сколько в нем электронов?

Чтобы ответить на эти вопросы, надо прежде всего сказать о том, что представляет собой электрон. Электрон — это мельчайшая частица отрицательного электричества. Его заряд составляет $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ кулона. Нужно взять $6{,}3 \cdot 10^{18}$ электронов, чтобы получить один кулон электричества.

Количество электронов в атоме зависит от рода его ядра. Ядро атома состоит из протонов — мельчайших частиц, обладающих таким же зарядом, как и электрон, но только положительным, и нейтронов, частиц такой же массы, как и протон, но не имеющих заряда. Число протонов и нейтронов в ядре атома зависит от рода вещества. Каждому химическому элементу соответствует определенное атомное ядро, причем число протонов в ядре равно или несколько меньше числа нейтронов. Только атом одного вещества — водорода — не содержит нейтронов, он состоит только из одного протона. В атоме гелия, например, два протона и два нейтрона, в атоме лития — три протона и четыре нейтрона. Ядро самого тяжелого элемента — урана — состоит из 92 протонов и 146 нейтронов.

Число электронов в атоме как раз такое, какое нужно, чтобы уравновесить положительный заряд ядра. Значит, число электронов, окружающих ядро, равно числу протонов в ядре. В ядре атома водорода один протон, поэтому в нем имеется всего лишь один электрон. Ядро атома урана окружают 92 электрона — целый электронный рой. Каждый атом в нормальном состоянии электрически нейтрален.

Почти вся масса атома заключена в ядре. Масса электрона, составляющая $9 \cdot 10^{-28}$ грамма, почти в 2 000 раз меньше массы протона или нейтрона, поэтому массой электронов можно пренебречь по сравнению с массой ядра.

Электроны кружатся вокруг ядра по орбитам, как планеты вокруг Солнца, но на равном расстоянии от ядра может летать только вполне определенное количество электронов. Например, на первой орбите могут находиться не более чем два электрона. Если в атоме три электрона, то третий расположит-

ся на второй, более удаленной от ядра орбите. На второй орбите могут находиться не более чем восемь электронов, на следующей орбите — не более тридцати двух и т. д.

Надо сказать, что ядро атома ни при каких химических реакциях не подвергается изменениям. Если у атома отнять все электроны, то ядро все же не изменится и останется атомом данного вещества. В ядре за счет сил связи между составляющими его частицами заключен огромный запас энергии — той самой атомной энергии, секрет освобождения которой уже перестал быть секретом. Составить представление об этом количестве энергии можно по одной цифре — энергия, заключенная в одном килограмме вещества, равна 25 миллиардам киловатт-часов.

Электроны, летающие вокруг ядра, могут отрываться от него и в некоторых случаях могут перепрыгивать с одной орбиты на другую. Все химические реакции происходят за счет взаимодействия наиболее удаленных от ядра электронов. За счет возмущений движения электронов внешних орбит возникают световые явления, а за счет возмущений движения электронов внутренних орбит возникают рентгеновские лучи.

Отрыв электрона от атома нарушает его электрический баланс. Лишенный одного или нескольких электронов атом становится заряженным положительно, такой атом мы называем ионом. Ионизировать какое-либо вещество — значит отнять от его атомов по крайней мере по одному электрону. Ионизированный атом старается при первой возможности пополнить убыль электронов, захватывая «подвернувшиеся» электроны.

В металлах имеются свободные, слабо связанные с атомами электроны. Поэтому металлы и являются хорошими проводниками электрического тока. Электрический ток в металлическом проводнике является не чем иным, как потоком электронов. Единицей силы электрического тока является ампер. Как известно, при токе в один ампер через поперечное сечение проводника в одну секунду протекает один кулон электричества. Так как кулон, как уже указывалось выше, составляет $6{,}3 \cdot 10^{18}$ электронов, то, следовательно, при токе в один ампер через проводник в одну секунду протекает $6{,}3 \cdot 10^{18}$ электронов — невообразимо громадное количество.

Но не нужно думать, что электроны текут по проводам с большой скоростью, они движутся очень медленно. Скорость электронов в медном проводе при наибольших допустимых плотностях тока составляет всего несколько миллиметров в секунду. Но импульс, вызвавший движение электронов, проносится по проводу с колоссальной скоростью и заставляет притти в движение электроны на всем пути, который он успел пробежать. Скорость распространения этого импульса обычно близка к скорости света; ее мы обычно и называем скоростью тока.

Вот те краткие сведения об электроне, которые нужны начинающему радиолюбителю для того, чтобы сознательнее разбираться в явлениях, происходящих в приемнике. Без знакомства с электроном — этой мельчайшей частицей электричества — нельзя понять работу электронной лампы, работу многих деталей приемника и всего приемника в целом.



Как работает супер

Л. Кубаркин

Начиная примерно с 1930 года на протяжении пяти или семи лет продолжалось великое соревнование между приемниками прямого усиления и супергетеродинными приемниками— суперами.

В конце концов победителем вышел супер, но эта победа, как всегда бывает в технических соревнованиях, оказалась одинаково полезной для обеих сторон и весьма способствовала общему быстрому развитию приемной радиотехники.

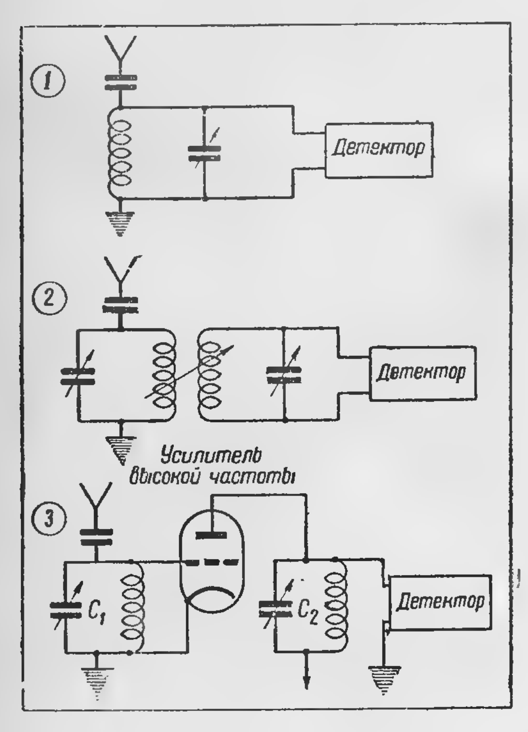


Рис. 1, 2 и 3

В этой статье мы познакомим наших читателей — молодых радиолюбителей — с супером, этим интереснейшим радиоаппаратом, в котором, если внимательно приглядеться, можно различить истоки многих великих достижений, которыми по праву гордится современная радиотехника.

Кто изобрел супер?

На честь считаться изобретателем супера претендуют многие ученые и техники, но в действительности никто из претендентов не может быть назван изобретателем этого приемника. В создании супера принимали участие многочисленные изобретатели различных стран. В № 5 нашего журнала за 1947 год были помещены итоги внимательного и беспристрастного исследования истории развития супера. Этим исследованием установлено, что по крайней мере семнадцать изобретений положено в основу супера, из них пять принадлежат нашим изобретателям.

В чем состоят основные преимущества супера по сравнению с приемником прямого усиления?

У супера много преимуществ, но основными могут считаться четыре — возможность получения большего усиления, возможность получения большей избирательности, бо́льшая равномерность усиления по диапазону и бо́льшая простота и, следовательно, дешевизна. Все эти преимущества будут разъяснены и станут очевидными в процессе дальнейшего изложения.

Как работает приемник?

Главнейшей частью каждого радиоприемника является детектор. Без детектора радиопередача не будет слышна. Передающая станция возбуждает в антенне высокочастотные токи. Эти токи не могут привести в действие телефон или громкоговоритель. Детектор превращает высокочастотные токи в низкочастотные, которые мы можем услышать.

Мы не будем касаться сейчас усиления низкой частоты, поскольку этот вопрос имеет свои специфические особенности, общие для аппаратуры всех типов, а рассмотрим внимательнее те части приемника, которые находятся перед детектором.

Для нормальной работы детектора нужно, чтобы подведенное к нему напряжение высокой частоты было не меньше той величины, при которой он может нормально детектировать, и не больше того предела, после превышения которого детектирование будет сопровождаться искажениями. Кроме того, для того, чтобы прием был хорошим, надо, чтобы подведенные к детектору сигналы не были искажены, а все ненужные сигналы (например, передачи других станций) отсеяны. Основными направлениями, в которых шла борьба между приемниками прямого усиления и суперами, являются осуществление достаточного усиления высокочастотных сигналов до детектирования и отсев помех, т. е. выделение нужных сигналов из всей массы различных сигналов, воспринимаемых антенной.

Усиление принимаемых сигналов производится при помощи ламп, а выделение нужных сигналов — при помощи настроенных контуров. Именно здесь и скрывался тот основной

недостаток приемников прямого усиления, который обеспечил победу супера.

Посмотрим на рис. 1. Здесь изображен приемник с одним настраивающимся контуром, помещенным непосредственно перед детектором. Один контур дает малую избирательность, а отсутствие усиления высокой частоты делает приемник мало чувствительным.

Для увеличения избирательности можно прибавить на входе еще один контур, как показано на рис. 2. Избирательность приемника повысится, но чувствительность, разумеется, не только не увеличится, но практически несколько понизится.

Чтобы повысить чувствительность, надо применить усиление высокой частоты. Мы можем сделать один каскад усиления высокой частоты, как показано на рис. 3, оставив на входе приемника один настраивающийся контур и в анодной цепи лампы, усиливающей высокую частоту,—второй настраивающийся контур. Это типичная схема приемника прямого усиления, бывшая чрезвычайно распространенной. Для ее осуществления нужны два переменных конденсатора (C_1 и C_2). Конденсаторы эти должны быть соединены на одной оси, а настраивающиеся контуры выполнены весьма точно, чтобы при любых положениях переменных конденсаторов соблюдался их резонанс.

Это условие выполнить очень нелегко, по даже при его безукоризненном выполнении чувствительность и избирательность приемника в различных точках диапазона будут неодинаковы, ибо таково свойство контуров с переменной настройкой.

В течение некоторого времени приемники прямого усиления с двумя настраивающимися контурами и одной лампой, усиливающей высокую частоту, удовлетворяли потребителя. Но затем сильно увеличившееся число радиовещательных станций и возросший интерес к дальнему приему привели к тому, что избирательность и чувствительность приемников такого рода оказалась недостаточной.

Были сделаны попытки прибавить к приемнику еще один каскад усиления высокой частоты и увеличить число настраивающихся контуров. Например, строились приемники по схеме, показанной на рис. 4. В этой схеме две лампы усиливают высокую частоту и имеются четыре настраивающихся контура. Однако полностью реализовать подобную схему не удалось по ряду причин:

1. Соединить четыре переменных конденсатора на одной оси трудно и такой агрегат стоит дорого.

2. Обеспечить совпадение резонанса всех четырех контуров на всем диапазоне приемника практически невозможно.

3. Два каскада усиления высокой частоты весьма трудно стабилизировать, такого рода приемники склонны к самовозбуждению, нуждаются в сложной экранировке и т. д.

4. При большом числе настраивающихся контуров резко возрастает неравномерность усиления и избирательности в различных точках диапазона.

У схем этого рода есть еще много недостатков, но мы для краткости ограничимся сказанным. Из-за всех этих недостатков схемы такого рода хорошо работать не могли.

Тут-то и выявились преимущества супера. Принцип работы супера состоит в том, что частота принимаемой станции преобразуется в некоторую постоянную для данного приемника частоту, на которой и производится усиление.

Посмотрим на рис. 5, на котором изображена классическая схема супера. Первый контур этого приемника *1* настраивается на частоту принимаемой станции. Контур *2* служит для изменения частоты вспомогательных колебаний, которые, смешиваясь с колебаниями принимаемой частоты, преобразуют ее в промежуточную (в дальнейшем читатель со всем этим познакомится подробно). Контуры *3, 4, 5* и *6* настроены на эту промежуточную частоту.

Чем характерна эта схема?

Прежде всего обращает на себя внимание то, что в ней только два переменных конденсатора — C_1 и C_2, тогда как в схеме рис. 4 переменных конденсаторов четыре. Разумеется, сделать сдвоенный конденсаторный агрегат легче, чем счетверенный, стоить он будет дешевле, выполнить его можно точнее.

В схеме рис. 5 имеется пять контуров, участвующих в отсеве мешающих сигналов,— контуры *1, 3, 4, 5* и *6*, тогда как в схеме рис. 4 их четыре (контур *2* имеет вспомогательное значение и в отсеве помех не принимает участия). Поэтому схема рис. 5, т. е. схема супера, может обеспечить бо́льшую избирательность. Кроме того, так как контуры *3, 4, 5* и *6* настроены раз и навсегда на постоянную промежуточную частоту, то их можно настроить очень точно, что гарантирует наилучший отсев помех.

В схеме рис. 5 только один контур имеет переменную настройку, следовательно, только он один будет вносить неравномерность чувствительности и избирательности по диапазону, все остальные контуры имеют постоянную настройку и их данные остаются неизменными на всем

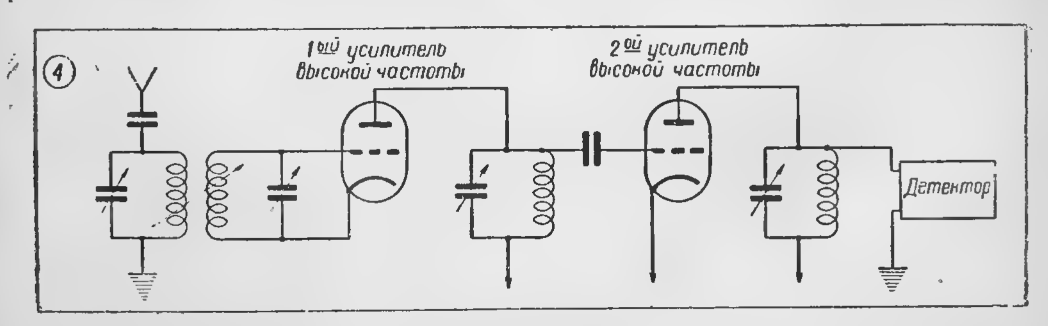


Рис. 4

диапазоне приемника. Поэтому в сумме равномерность усиления и избирательности у супера будет гораздо больше, чем у приемника прямого усиления.

Лампа, работающая в каскаде преобразователя, дает несколько меньшее усиление, чем лампа, работающая в каскаде усиления высокой частоты, но зато лампа, работающая в каскаде промежуточной частоты, может дать большее усиление, чем лампа, работающая в каскаде усиления высокой частоты приемника прямого усиления, потому что резонанс всех контуров здесь выполняется очень точно, а сама промежуточная частота выбирается такой, на которой может быть обеспечено большое усиление. В итоге преобразовательная лампа и лампа каскада промежуточной частоты в супере дают фактически большее усиление, чем две лампы, усиливающие высокую частоту в приемнике прямого усиления.

Можно было бы перечислить еще ряд преимуществ супергетеродинного приемника, но уже и сказанного достаточно, чтобы стали ясными весьма значительные преимущества супера по сравнению с приемником прямого усиления. Супер проще по устройству, его детали дешевле, избирательность и усиление выше и более равномерны по всему диапазону.

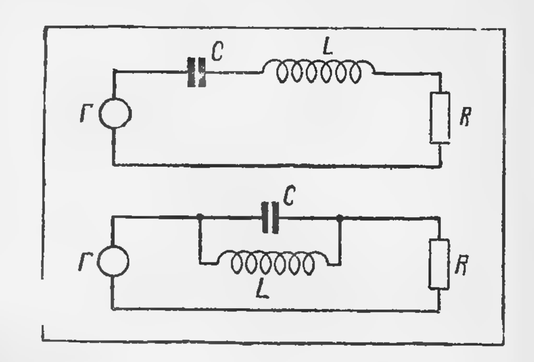
В особенности сильно сказываются преимущества супера в коротковолновых диапазонах. Усиление высокочастотных каскадов приемников прямого усиления на коротких волнах очень мало, тогда как суперы при приеме коротковолновых станций дают такое же усиление, как и при приеме длинноволновых и средневолновых, так как усиление в этих приемниках независимо от диапазона производится на одной и той же промежуточной частоте. Поэтому осуществить хорошо работающий коротковолновый приемник можно только по супергетеродинной схеме. К этому можно было бы прибавить то, что в суперах легко осуществить такие улучшающие приемник добавления, как автоматическую регулировку громкости (АРГ), оптический индикатор настройки и пр., устройство которых в приемниках прямого усиления сопряжено с большими затруднениями и значительным усложнением схемы.

Таким образом, преимущества супера несомненны и весьма велики.

Но супер принципиально сложнее, чем приемник прямого усиления, так как в нем производится преобразование частоты. Поэтому нужно хорошо знать основы работы супергетеродинных приемников, чтобы с успехом строить или ремонтировать их. В следующей статье мы познакомим читателя с тем, как производится преобразование частоты и в чем заключается физический смысл этого преобразования.

Попробуй ответить

На рисунке показаны два фильтра — последовательный и параллельный. Какова будет кривая тока, протекающего по нагрузочному



сопротивлению R, если генератор $Г$ будет подавать в цепь плавно изменяющуюся частоту, в пределах диапазона которой находится и резонансная частота фильтра?

* *
*

Каким образом можно осуществить двухполупериодное выпрямление переменного тока, если у повышающей обмотки силового трансформатора выведены только начало и конец, а отвода от середины нет?

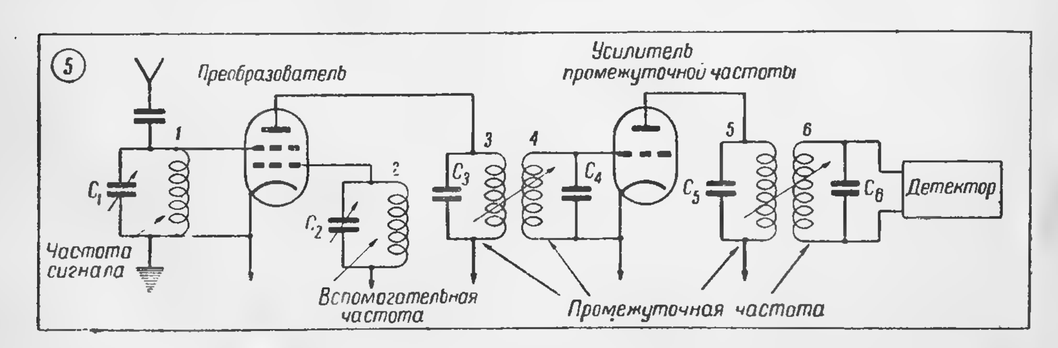


Рис. 5



И. Игнатьев

Московский радиозавод им. Красина разработал конструкцию радиопанели, предназначенную для юных радиолюбителей.

Приступая к разработке «радиоконструктора», завод имел в виду создать такую универсальную приемную радиопанель, на которой можно без перестановки, добавления или переделки деталей собирать различные простейшие детекторные и ламповые приемники, испытывать и проверять их на приеме радиостанций.

Полезность новой разработки завода им. Красина, названной «Юный радиоконструктор», очевидна. Она будет служить не только предметом развлечения, но и учебы, ибо, собирая различные варианты приемников, юный радиолюбитель одновременно будет привыкать к чтению и пониманию схем, знакомиться с устройством и назначением различных деталей и с работой схемы в целом.

УСТРОЙСТВО «РАДИОКОНСТРУКТОРА»

Сама радиопанель представляет собою металлическое шасси, на верхней стороне которого смонтированы переменный конденсатор, катушка с переменной индуктивностью (вариометр), силовой трансформатор, междуламповый трансформатор низкой частоты, дроссель низкой частоты, два дросселя высокой частоты, две ламповые панельки, переменное сопротивление, два конденсатора фильтра выпрямителя по 2 μF и постоянные конденсаторы в 1 μF 0,25 μF и 10 000 μF.

На задней боковой стенке шасси расположены три пары гнезд, служащих для включения телефонной трубки, детектора, антенны и заземляющего провода.

Вдоль переднего края шасси расположены слева направо три ручки: вариометра, переменного конденсатора и переменного сопротивления (рис. 1). Выводные концы от всех этих деталей пропущены сквозь шасси и присоединены к гнездам специальных панелек, установленных на нижней стороне шасси (рис. 2). Каждому гнезду такой панельки присвоен порядковый номер. Для большей наглядности на рис. 3 изображен чертеж нижней стороны шасси, на котором обозначены номера всех гнезд. Чертеж прилагается к каждому комплекту «Юного радиоконструктора» и служит основным руководством при сборке любого варианта схемы детекторного или лампового приемников, усилителей, звукового генератора и пр.

Таким образом, чтобы собрать на этой панели любую из схем, содержащихся в альбоме, прилагаемом к «Юному радиоконструктору», нужно при помощи сменных проводников соединить между собою все детали, входящие в состав

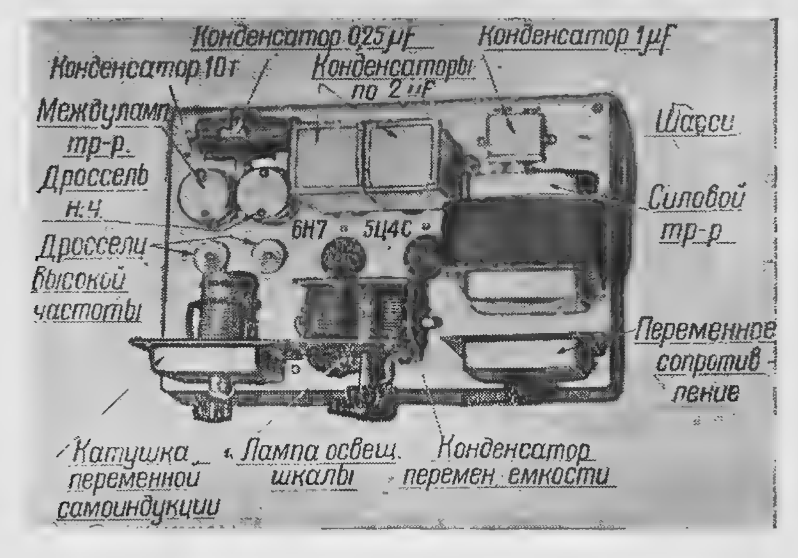


Рис. 1. Вид радиопанели сверху

собираемого приемника, так, как этого требует его принципиальная схема.

Готовые соединительные проводники с заделанными на их концах штепселями прилагаются к набору. Кроме того, в комплект «Юного радиоконструктора» входят лампы 6Н7 и 5Ц4, кристаллический детектор, смонтированный в обычной двухполюсной штепсельной вилке, ординарная телефонная трубка со шнуром и



Рис. 2. Вид радиопанели сзади

вилкой, несколько постоянных конденсаторов, которые приходится применять при сборке некоторых схем, и подробное печатное руководство. Весь набор «Юного радиоконструктора» помещается в прочной картонной коробке (см. фото в заголовке).

КАКИЕ СХЕМЫ МОЖНО СОБИРАТЬ

Пользуясь входящим в комплект альбомом схем, можно собрать на панели 25 различных действующих конструкций, в том числе 6 вариантов детекторных приемников, 13 ламповых приемников с кристаллическим и ламповым детекторами, несколько вариантов усилителей низкой частоты на сопротивлениях и трансформаторах, кенотронные выпрямители с одной- и двухполупериодным выпрямлением и звуковой генератор для изучения на слух азбуки Морзе.

Это дает возможность начинающему радиолюбителю практическим путем изучить устройство и работу как отдельных каскадов, так и целых схем простейших ламповых приемников, начиная с 0-V-0 и кончая 1-К-1, а также устройство усилителей низкой частоты и кенотронных выпрямителей.

Вообще «Юный радиоконструктор» может служить первым пособием для практических занятий радиолюбителей, знакомящихся с основами приемно-усилительной радиотехники.

Одним из достоинств «Юного радиоконструктора» является еще и то, что при желании им можно пользоваться и как обычным простейшим двухламповым приемником или как детекторным приемником с ламповым усилителем низкой частоты.

Это достоинство, несомненно, повысит спрос на «Юный радиоконструктор», тем более, что его силовая часть рассчитана на питание от сети переменного тока напряжением 120 V и 220V, и поэтому пользоваться им можно в любом городе, фабрично-заводском поселке и т. д.

Конструктивно аппарат выполнен хорошо.

Остается лишь пожелать, чтобы его цена была доступной для широких кругов юных радиолюбителей.

Рис. 3. Схема нижней стороны радиопанели

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ АВТОТРАНСФОРМАТОР

Описываемый автотрансформатор предназначен для компенсирования колебаний напряжения в сети. При помощи его можно также повышать напряжение сети со 110 V или 127 V до 220 V, а также питать низковольтный электропаяльник.

Напряжения, получаемые на нагрузке при разных номинальных напряжениях сети, и допустимые пределы их изменений приведены в табл. 1, а на гнездах включения электропаяльника — в табл. 2. Мощность автотрансформатора достигает около 300 VA. Практически же с него можно снять большую мощность. Так, например, при питании в течение часа электроплитки мощностью 500—600 W обмотка автотрансформатора нагревается до температуры не выше допустимой.

Таблица 1

Номинальные напряжения сети в V	Пределы изменения напряжения сети в V	Напряжение, получаемое на нагрузке в V	Ступени регулировки в V
110	от 50 до 110	от 110 до 220	от 5 до 10
127	„ 58 „ 127	„ 127 „ 220	„ 6 „ 10
220	„ 110 „ 220	220	10

Таблица 2

Номинальные напряжения сети в V	Напряжения на гнездах паяльника в V	Ступени регулировки в V
110	от 5 до 60	5
127	„ 6 „ 70	6
220	„ 10 „ 120	10

СЕРДЕЧНИК И КАРКАС

Сердечник автотрансформатора собирается из железа типа Ш-30. Толщина пластин 0,35—0,5 mm, толщина пакета — 60 mm, сечение сердечника — 18 cm².

Сборка сердечника производится в перекрышку. Размеры пластин приведены на рис. 1.

Каркас (рис. 2) автотрансформатора делается из прессшпана толщиной 0,8—0,9 mm.

КАТУШКА

Катушка наматывается правильными рядами (слоями) проводом ПЭ, ПЭЛ или ПЭН 0,96—1,04. Поверх каждого ряда обмотки прокладывается один слой кабельной или парафинированной плотной бумаги.

Вся обмотка состоит из 528 витков с отводами от 240, 264, 284, 304, 326, 348, 370, 390, 413, 435, 456, 480 и 504-го витка. Таким образом, катушка имеет всего 15 выводов — 13 отводов и выводы от начала и конца обмотки (рис. 3). Каждый отвод делается в виде петли длиной 20—25 cm и пропускается в отверстие, прокалываемое в щечке каркаса (рис. 2).

Так как часть отводов будет приходиться где-то в середине каркаса, то для того, чтобы они не мешали продолжению намотки, их следует выводить со стороны намотанной части слоя обмотки, проложив под отводом и над ним полоску из кабельной бумаги или кембрикового полотна. Прежде чем продеть вывод в отверстие щечки, его следует привязать к катушке нитками (в месте отвода). В целях лучшей и более аккуратной укладки обмотки отводы желательно делать в конце или начале слоя, т. е. возле щечек. Лучше делать отвод у самой щечки даже в том случае, если для этого придется увеличить или уменьшить на 2—3 витка общее число витков в данной секции.

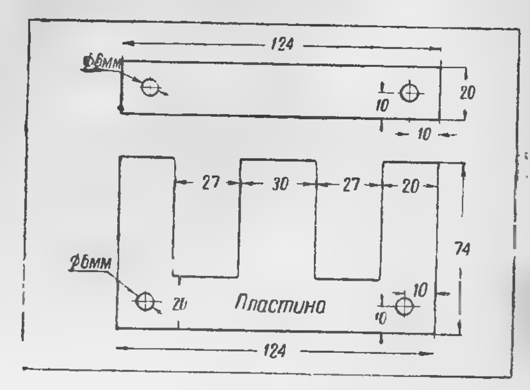


Рис. 1

Так, например, если очередной слой обмотки кончается 387-м витком, а отвод согласно данным должен быть взят от 390-го витка, то вполне можно сделать отступление и взять отвод от 387-го витка, который приходится как раз у самой щечки. Для того чтобы сделать отвод от 390-го витка, надо начать следующий слой обмотки и вывод уже окажется не у самой щечки, а это приведет к утолщению обмотки в этом месте. Такое отступление от данных допустимо, так как 1—3 витка соответствуют напряжению примерно в 0,4—1,2 V. Особенно тщательно надо укладывать витки у краев каркаса, следя за тем, чтобы крайние витки верхнего слоя обмотки не могли соприкоснуться

с витками нижележащих ее слоев. Западание витков у щечек может привести к пробою изоляции провода и короткому замыканию витков. В целях равномерного заполнения каркаса

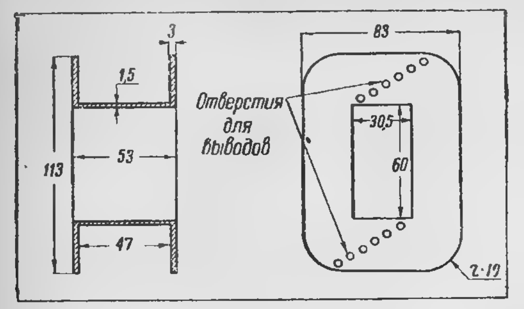


Рис. 2

отводы следует по очереди пропускать через обе щечки каркаса.

Во избежание ошибок при монтаже каждый вывод обмотки помечается порядковым номером согласно схеме.

Намотанная обмотка снаружи обертывается в два-три слоя полоской тонкого прессшпана, коленкора или дерматина.

Готовая катушка снимается с болванки и плотно набивается железом. Сборка железа

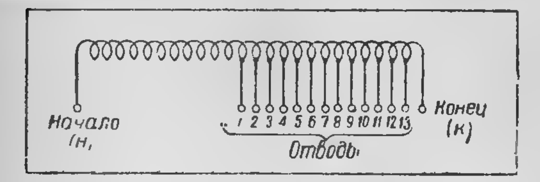


Рис. 3

производится в перекрышку. Сердечник необходимо хорошо стянуть болтами (шпильками), иначе автотрансформатор будет гудеть.

ПАНЕЛЬ АВТОТРАНСФОРМАТОРА

На автотрансформаторе устанавливается панелька с гнездами, изготовляемая из текстолита или гетинакса толщиной 6—8 mm. Разметка ее показана на рис. 4. Гнездо *Д* находится в центре панели. Гнезда *1*—*К* размещаются по окружности радиусом 30 mm, а *Е*—*М*—по окружности радиусом 48 mm. Гнезда *Е*—*М* размещаются по окружности так, чтобы расстояния от гнезда *Е* до гнезд *К* и *13* и от гнезда *Ж* до гнезда *12* и *11* и т. д. были одинаковы. Это расстояние равно 20 mm, т. е. расстоянию между ножками нормальной штепсельной вилки. Расстояние между гнездами *В*—*Г*, $В_1$—$Г_1$, *А*—*Б* и $А_1$—$Б_1$ также равно 20 mm.

Монтаж панели производится соответственно рис. 4. К гнездам 1—*К* припаиваются отводы от обмотки согласно рис. 3. На все выводы и монтажные провода надеваются кембриковые трубки. Под гнезда панельки желательно поджать наконечники, к которым будут припаиваться выводы и монтажные провода. Панель крепится к автотрансформатору при помощи четырех железных угольников; такие же угольники прикрепляются и к нижней части автотрансформатора (см. фото). Изготовляются они из железа или латуни толщиной 1,5—2,0 mm. Угольники надеваются на стяжки сердечника и закрепляются гайками.

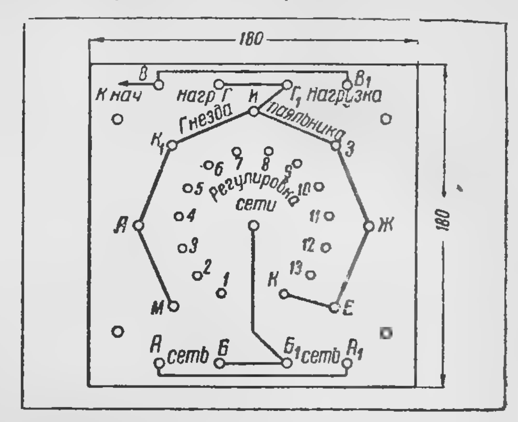


Рис. 4

Для переключения витков обмотки можно использовать обычную штепсельную вилку, закоротив проволокой или латунной полоской ее ножки. Вилку можно заменить однополюсными штепселями, соединенными между собой гибким изолированным проводом.

ИСПЫТАНИЕ АВТОТРАНСФОРМАТОРА

Проверив монтаж собранного автотрансформатора, можно приступить к испытанию получаемых напряжений. Для этого автотрансформатор включают на понижение (во избежание перегорания сетевых предохранителей), т. е. сеть включается в гнезда *В*—*Г* («нагрузка»), а к гнездам *А*—*Б* подключается вольт-

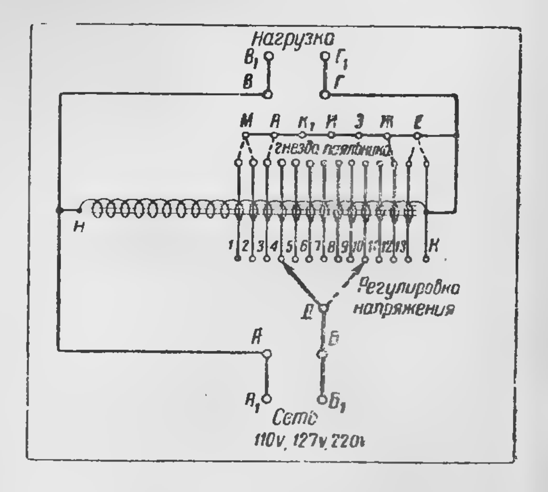


Рис. 5

метр переменного тока, рассчитанный на измерение напряжения сети. Переставляя последовательно ножку штепсельной вилки по часовой стрелке от первого гнезда (гнездо *К*)

Галетные батареи

Наша промышленность наряду с обычными сухими гальваническими батареями (БАС-60 и БАС-80) выпускает батареи галетного типа (БАС-80-Х-1, БАС-Г-60-Х-1,3 и др.), по внешнему виду ничем не отличающихся от первых.

Однако по своей конструкции и внутреннему устройству галетные батареи резко отличаются от батарей БАС старого типа. Последние, как известно, собираются из обычных маленьких сухих элементов, состоящих из цинковых стаканчиков цилиндрической формы, внутри которых помещаются угольные электроды с деполяризаторами. Поэтому батареи БАС старого типа часто называют стаканчиковыми.

Совершенно иначе устроена галетная батарея. Отдельный элемент такой батареи представляет собою брикетик-галету прямоугольной формы с несколько закругленными углами (рис. 1). Такая галета состоит из тонкой цинковой пластинки, картонной прокладки, пропитанной электролитом, и агломерата, спрессованного в виде кирпичика и обвернутого тонкой бумагой (рис. 2).

Цинковая пластинка служит отрицательным электродом, а агломерат — положительным. Галета пропитывается жидким электролитом, а затем прессуется, причем по краям она прочно связывается целлофановой пленкой.

Отдельные галеты укладываются одна на другую в виде столбика и скрепляются между собою. В результате получается столбик-батарея из последовательно соединенных галет (рис. 3); их целлофановые пленки прилегают своими краями настолько плотно, что образуют сплошную оболочку столбика, предохраняющую батарею от испарения электролита. Выводной провод от отрицательного электрода припаивается непосредственно к цинковой пластинке соответствующей галеты батареи, а положительный вывод — к такой же цинковой контактной пластинке, соприкасающейся с агломератом крайней галеты. Эта пластинка покрывается слоем непромокающего в электролите состава, но хорошо проводящего электрический ток.

Собранный столбик снаружи покрывается тонким слоем расплавленного парафина и затем обвертывается парафинированной бумагой.

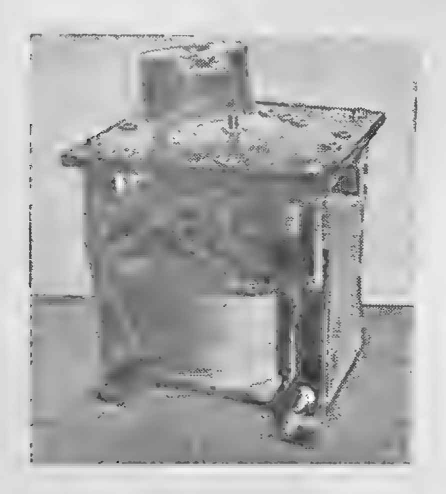
Батарея БАС-Г-Х-1,3 составляется из двух столбиков, соединяемых последовательно (рис. 4). Собранная в таком виде батарея помещается в парафинированный картонный чехол, а затем — в прочную картонную коробку.

Каждый столбик батареи БАС-Г-Х-1,3 состоит из 21 галеты и обладает начальным напряжением (ЭДС) 37V. Поэтому ЭДС всей батареи равна 75V; рабочее же напряжение составляет 60 V.

Кроме крайних полюсных выводов, батарея имеет и промежуточный отвод, благодаря чему при желании можно включать на разряд не всю, а лишь большую или меньшую часть батареи и таким способом получать напряжение 20V (между выводами +60 и +40) или 40V (между средним выводом и крайним выводом, помеченным знаком —).

Как видим, технология изготовления галет-

до последнего (гнездо *1*), наблюдают за показаниями вольтметра. При правильно сделанном и смонтированном автотрансформаторе напряжение должно понижаться скачками в пределах, указанных в табл. 1.



Внешний вид автотрансформатора

Точно так же проверяется напряжение, получаемое на гнездах для включения паяльника *Е — 13, Ж — 12, Ж — 11, З — 10* и т. д. В этом случае автотрансформатор включается нормально, т. е. сеть включается в гнезда *А — Б*, регулирующая вилка вставляется в гнезда *Д — К*, а вольтметр последовательно подключается ко всем гнездам «паяльник». На гнездах паяльника *Е — 13, Ж — 12* и т. д. мы должны получать напряжения в пределах, указанных в табл. 2.

Описываемый автотрансформатор под силу изготовить любителю, имеющему практические навыки в намотке трансформаторов и несложных слесарных работах. Изготовив его, любитель будет иметь в своем электрохозяйстве хороший универсальный прибор, необходимый для многих практических работ.

Х. Фельдман

ных батарей значительно проще, чем стаканчиковых типа БАС. Здесь для соединения элементов между собою не требуется применять ни соединительных проводников, ни горячей

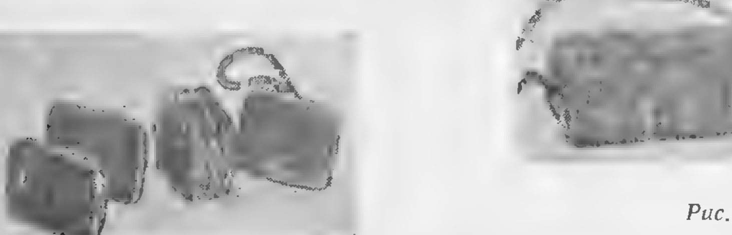


Рис. 1

пайки. Галетная батарея не требует также специальных мер для изоляции элементов друг от друга и для защиты от быстрого испарения электролита. Поэтому галетная батарея не заливается смолкой, применение которой является обязательным при сборке всех прочих сухих анодных батарей и элементов.

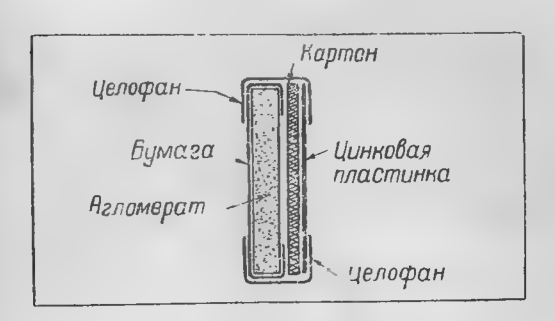


Рис. 2

Благодаря специфичности конструкции галетная батарея получается значительно компактнее и легче по весу и обладает примерно вдвое большей электрической емкостью, чем обычная БАС-60. Так, например, емкость батареи БАС-Г-60-Х-1,3 равна 1,3 ампер-часа, между тем как обычная стаканчиковая батарея БАС-60 при таком же объеме обладает емкостью около 0,6 ампер-часа. Срок сохранности галетных батарей, по заводским данным, равен 12 месяцам.

Таким образом. из числа батарей типа БАС галетные батареи более всего подходят для питания анодов ламп батарейных приемников. Один комплект из двух батарей БАС-Г-60 может питать в течение 1—1,5 месяцев 6-ламповый приемник «Родина». Вообще же батареи БАС в основном предназначаются для питания 2—3 ламповых приемников, потребляющих небольшой анодный ток; следовательно, срок их службы значительно увеличится.

Остается непонятным лишь одно: почему галетные батареи, отличающиеся простотой конструкции и производственной технологии, стоят



Рис. 3

почти вдвое дороже таких же стаканчиковых батарей типа БАС?

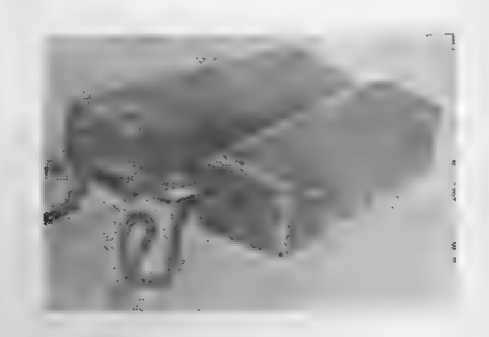
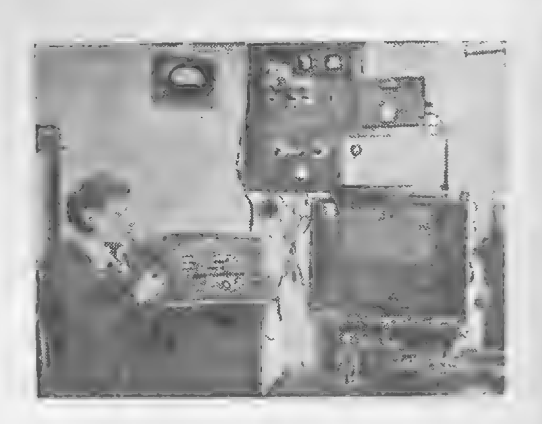


Рис. 4

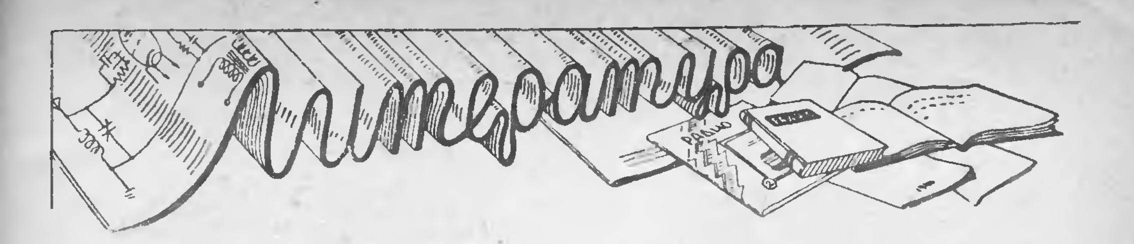
Батарея БАС-Г-60-1,3 в розничной продаже стоит 26 рублей, между тем как цена стаканчиковой батареи БАС-60 не превышает 16 рублей. Как видим, разница чрезмерно большая.

И. Спижевский



По всем радиоточкам Савинского лесопункта Емцовского лестранхоза (Архангельская область) ежедневно передается информация о выполнении плана рубки и вывозки леса, освещается опыт стахановской работы лучших бригад.

На снимке: зав. радиоузлом З. И. Юникова ведет передачу из аппаратной.



В. Б. ПЕСТРЯКОВ и Д. Д. САЧКОВ—«Конструирование деталей и узлов радиоаппаратуры». Государственное энергетическое издательство. Москва. 1947. Тираж 5 000. Стр. 286. Цена 15 р.

В книге приводятся подробные сведения об устройстве, параметрах, особенностях и условиях конструирования основных деталей приемной и маломощной передающей радиоаппаратуры. В соответствии с номенклатурой деталей книга разбита на следующие главы: 1. Конденсаторы постоянной емкости. 2. Конденсаторы переменной емкости. 3. Подстроечные конденсаторы. 4. Контурные катушки высокой частоты. 5. Дроссели высокой частоты. 6. Трансформаторы и дроссели низкой частоты. 7. Переключатели.

Книга В. Б. Пестрякова и Д. Д. Сачкова, посвященная конструированию деталей, является у нас первым изданием такого рода и содержит много конструктивных и расчетных сведений, представляющих большой интерес для радиолюбителей всех категорий, так как из нее можно почерпнуть многочисленные сведения как конструктивного, так и эксплоатационного и установочного характера. Между тем тираж книги говорит о том, что издатели не рассчитывали на массового читателя. Это безусловно является ошибкой издательства, тем более обидной, что она приводит к увеличению стоимости книги.

В. И. СИФОРОВ — Радиоприемные устройства. Издание третье. Ленинград. 1947 г. Стр. 555.

Книга проф. В. И. Сифорова является учебником по курсу «Радиоприемные устройства» для слушателей военно-воздушных академий. В ней подробно рассматриваются общие вопросы современной техники радиоприема и с исчерпывающей полнотой разбираются физические основы работы, теория, схемно-режимные особенности и методика расчета отдельных элементов радиоприемных устройств (входные цепи, резонансные усилители, полосовые усилители, детекторные и преобразовательные ступени, цепи ручных и автоматических регулировок).

По сравнению с первым изданием (1939 г.), получившим широкую известность среди специалистов, студентов и среди квалифицированных радиолюбителей, книга во втором и особенно в третьем изданиях подверглась значительной переработке. Введены новые главы: «Элементы ультракоротковолновых радиоприемников», «Новые методы радиоприема», «Схемы радиоприемников», «Общие характеристики радиоприемников», «Ручные и автоматические регулировки в радиоприемниках», «Помехи радиоприему». В то же время имевшиеся в первом издании главы «Усилители низкой частоты» (предварительные и оконечные каскады) и «Электрические фильтры» из третьего издания книги исключены, а главы «Искажения» и «Регенерация и суперрегенерация» сильно сокращены. Во всех главах значительно увеличено количество практических схем. Весь новый материал, введенный в книгу, базируется главным образом на рассмотрении специфики самолетного радиоприема. Значительный интерес представляют разделы, посвященные методам приема радиолокационных и радиотелефонных импульсных сигналов, а также раздел о приеме частотно-модулированных сигналов.

В конце книги приведена систематически составленная обширная библиография (около 200 названий — аннотаций) по радиоприемным устройствам.

А. А. ЛЕБЕДЕВ — «Каталог на гальванические элементы и батареи». Тираж 5 000. Стр. 34. Цена 2 р.

М. И. БЕЛЯЕВ — «Каталог по фотоэлементам». Тираж 1 000. Стр. 28. Цена 6 р. 50 к.

М. П. СЛОБОДСКИЙ — «Каталог на аккумуляторные батареи для широковещательной радиоаппаратуры». Тираж 3 000. Стр. 16. Цена 2 р. 60 к.

В. Е. ВИШНЕВСКАЯ — «Щелочные аккумуляторы (основные характеристики)». Тираж 1 000. Стр. 12. Цена 2 р.

Редакционно-издательский отдел Бюро технической информации Министерства промышленности средств связи СССР выпустил несколько каталогов, специализированных по видам основных изделий.

В каталогах рассказывается об основных принципах устройства соответствующей продукции, ее параметрах и способах испытания, а также приводятся все сведения и данные по выпускаемым в настоящее время типам этой продукции. Все каталоги снабжены многочисленными иллюстрациями.



Н. С. Богданов (Москва) спрашивает: почему в последнее время многие радиопередачи сопровождаются каким-то своеобразным эхо?

Ответ. Появление сопровождающего некоторые радиопередачи эхо объясняется тем, что эти передачи ведутся с ферропленки, записанной на магнитофоне.

Запись на этой пленке, как известно, в физическом отношении представляет собой неравномерное по длине пленки намагничивание, интенсивность которого соответствует величине звукового тока. При свертывании пленки для хранения в рулоны между соседними витками происходит магнитное взаимодействие, вследствие чего запись с одного витка «перепечатывается», — разумеется, в ослабленном виде, — на соседние витки и прослушивается при воспроизведении в виде эхо. При музыкальных передачах эхо не бывает заметно вследствие непрерывности звучания основной передачи, но когда передается речь, то эхо становится заметным — оно прослушивается в интервалах между словами.

Пути борьбы с нежелательным «эффектом эхо» изыскиваются. Ослабить перепечатывание записи можно применением более толстой пленки, что приведет к удалению друг от друга соседних витков, но толстая пленка получается очень неудобной — она занимает много места, менее гибка и т. д.

Ю. Ф. Карин (г. Ленинград) спрашивает: можно ли для уменьшения индустриальных помех производить прием на приемник «Рекорд» на такую же рамочную антенну, какие применены в приемниках «Москвич» и «Электросигнал-2»?

Ответ. Рамочная антенна обладает действующей высотой, значительно меньшей, чем даже небольшая комнатная антенна. Для приема на рамку приемник должен иметь большое усиление. В приемниках «Москвич» и «Электросигнал-2» имеются дополнительные каскады усиления высокой или промежуточной частоты. В приемнике «Рекорд» не только не сделано ничего для получения дополнительного усиления по сравнению с нормальным супергетеродинным приемником второго класса, но он не обладает даже обычным для приемника этого класса усилением. Поэтому «Рекорд» не годится для приема на рамку.

Кроме того, следует учитывать, что эффект устранения индустриальных помех даст только специально рассчитанная и точно выполненная рамка.

Если вы хотите экспериментировать с помехоустойчивыми антеннами, то мы рекомендуем попробовать применить антенны типа «Парус», описанные в № 12 «Радио» за 1947 год. Подобные антенны наружного типа обладают большей действующей высотой, чем комнатные.

С. Л. Бережной (г. Новосибирск) спрашивает: какой электромотор нужен для самодельного магнитофона?

Ответ. Если вы собираетесь записывать на магнитофоне музыкальные произведения, то для него должен быть применен синхронный мотор мощностью около 75 ватт. Мотор должен обеспечивать безукоризненную плавность хода, т. е. он должен быть самого высокого качества, иначе воспроизведение будет «плавать», искажаться. В магнитофоне можно применить менее мощный мотор и не такого высокого качества, но тогда магнитофон будет пригоден в основном только для записи и воспроизведения речи.

К. С. Плетнев (г. Ростов-на-Дону) спрашивает: что означает марка «ТО», которую носят постоянные малогабаритные сопротивления?

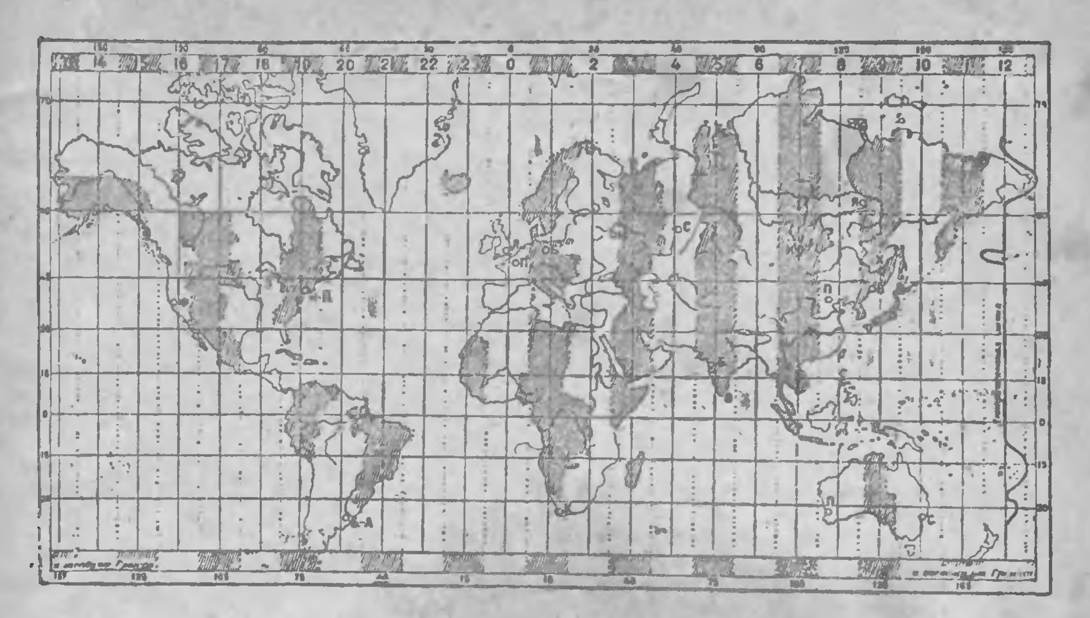
Ответ. Марка «ТО» означает: Тонкопленочное Опрессованное.

Выпускающий М. Карякина
Редиздат ЦС Союза Осоавиахим СССР

Г-76675 Сдано в производство 3/II 1948 г. Подписано к печати 10/III 1948 г.
Формат бумаги $70 \times 108^{1}/_{16}$ д. л. Цена 5 руб.
Объем 4 п. л. 102 780 тип. знаков в 1 печ. л. Зак. 71 Тираж 20 000 экз.

13-я тип. треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при Совете Министров СССР. Москва, Денисовский, 30.

Поясное время



В настоящее время во всех странах мира за очень малыми исключениями принята система поясного времени. Весь земной шар разделен на двадцать четыре часовых пояса по 15 градусов долготы в каждом поясе. За начальный меридиан принят Гринвичский меридиан. Временем каждого часового пояса является время его среднего меридиана, т. е. временем первого пояса, охватывающего местности, лежащие в пределах ±7½ градусов по долготе, считается время нулевого меридиана, временем следующего пояса считается время 15-го меридиана, далее 30-го меридиана, 45-го меридиана и т. д.

По морям и океанам границы часовых поясов следуют точно по соответствующим меридианам, но на суше в связи с административными и государственными границами наблюдаются некоторые отступления от этого правила, как это видно на помещенной выше карте.

В СССР на основании постановления Совета Народных Комиссаров от 9 февраля 1931 года часовая стрелка переведена на один час вперед. Поэтому, например, московское время, которое должно было бы опережать западноевропейское (лондонское) время на два часа, фактически опережает его на три часа.

Границей счета суток является условная линия, проведенная примерно по 180-му меридиану, отделяющая Азию от Америки. Эта линия является границей для определения отставания или опережения времени данного пункта относительно любого другого пункта. Время каждого пункта отстает от времени любого другого пункта, лежащего к востоку от него до границы счета суток, и опережает время всех пунктов, лежащих к западу от него до этой границы. Таким образом, например, московское время отстает от времени всех пунктов, лежащих к востоку от Москвы вплоть до границы суток, и опережает время всех пунктов, лежащих к западу от Москвы вплоть до границы суток.

Цена 5 руб.